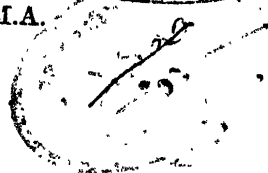
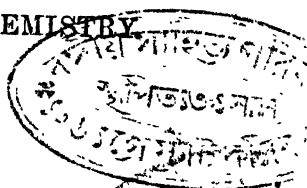
INTRODUCTORY

TEXT-BOOK OF CHEMISTRY.

BY

BIPIN BIHARI DAS, M.A.

রসায়নের

উপক্রমণিকা।

শ্রীবিপিনবিহারী দাস এম, এ,

প্রণীত।

কলিকাতা।

মানিকতলা ষ্ট্রীট ১২৭ নং ভবনে

হেরাল্ড প্রেসে

শ্রীপি, এন, সাহা দ্বারা মুদ্রিত।

১২৮৪।

পূজ্যপাদ স্বর্গীয় মাতুল

ঢাকার ভূতপূর্ব্ব একটিং অতিরিক্ত সবরডিনেট

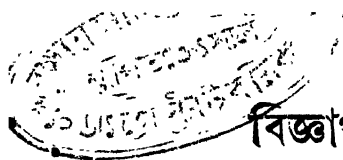
জজ বাবু বৈষ্ণবচরণ দাস মহাশয়ের

স্মরণার্থে

তাঁহার নামে

তাঁহার ভাগিনেয় কর্ত্তৃক

এই ক্ষুদ্র পুস্তক খানি

উৎসর্গীকৃত হইল।

বিজ্ঞাপন। ACC

মাইনর ও বাঙ্গালা ছাত্রবৃত্তি পরীক্ষার্থীদের সহজে রসায়ন শিক্ষা করিবার উপযোগী পুস্তকের অসদ্ভাব দেখিয়া আমি এই ক্ষুদ্র পুস্তক খানি রচনা করিয়াছি। ইহাতে রসায়ন শাস্ত্রের মূল মূল তত্ত্ব গুলি সহজে ও সংক্ষেপে বিবৃত হইয়াছে। রাসায়নিক পদার্থ সকলের সংগ্রহ প্রণালী ও জটিল পরীক্ষা সমুদায়ের বর্ণনা আমি এ পুস্তকে একেবারে পরিত্যাগ করিয়াছি। কারণ যন্ত্রাদির সাহায্য ও উপযুক্ত শিক্ষক ব্যতীত এই সমুদায় শিক্ষা করিতে চেষ্টা করা নিষ্ফল ও কষ্টকর। আমাদের বঙ্গ বিদ্যালয় গুলির এখন যে প্রকার অবস্থা তাহাতে রীতিমত যন্ত্রাদির সাহায্যে রসায়ন শিক্ষা দেওয়া অনেক দূরের কথা। সুতরাং অল্প বয়স্ক ছাত্রদিগকে বৃথা জটিল ও নিরস পরীক্ষা প্রণালী মুখস্থ করাইয়া কষ্ট দেওয়া নিষ্ঠুরতার কার্য্য। এই নিমিত্ত কোন্ পদার্থ কি কি বস্তু হইতে প্রস্তুত করা যায়, কেবল

তাহারই উল্লেখ করিয়া কি উপায়ে তাহা প্রস্তুত করিতে হইবে ইহার বর্ণনা হইতে আমি বিরত হইয়াছি। এক্ষণে এই ক্ষুদ্র পুস্তক খানি দ্বারা যদি অল্প বয়স্ক ছাত্রদিগের রসায়ন শিক্ষার কিঞ্চিৎ-মাত্রও সুবিধা হয় তবে সমুদায় শ্রম সফল জ্ঞান করিব।

আমি যে প্রণালী অবলম্বন করিয়া রাসায়নিক শব্দ সমূহের বাঙ্গালা অনুবাদ করিয়াছি তাহা এস্থলে সংক্ষেপে উল্লেখ করা বিধেয়। অন্যান্য গ্রন্থকর্ত্তারা ভৌতিক পদার্থ গুলির ইংরাজী নামের বাঙ্গালা যাহা অনুবাদ করিয়াছেন তন্মধ্যে আমার বিবেচনায় যে গুলি ভাল বোধ হইয়াছে তাহাই আমি এ পুস্তকে গ্রহণ করিয়াছি। কিন্তু যৌগিক পদার্থ সমূহের নামের বাঙ্গালা অনুবাদ স্বতন্ত্র নিয়মানুসারে করা গিয়াছে।

প্রথমতঃ ইংরাজী ide প্রত্যয়ের অনুবাদ বাঙ্গালায় জ করিয়া ইংরাজী oxide, hydride, carbide, Chloride, Sulphide, Phosphide, Hydride ইত্যাদি শব্দগুলির অনুবাদ অম্লজ, অজ, অঙ্গারজ, হরিতজ, গন্ধজ প্রস্ফুরজ, অবাম্লজ করা হইয়াছে।

দ্বিতীয়তঃ, ইংরাজী ic এবং ous প্রত্যয়ের বাঙ্গালা অনুবাদ ক্রমান্বয়ে ষ্ণিক ও ষ্ণীয় প্রত্যয়দ্বারা নিষ্পন্ন করতঃ ইংরাজী Nitric, Nitrous, Sulphuric, Sulphurous, Ferric, Ferrous ইত্যাদি শব্দের অনুবাদ যাবক্ষারিক, যবক্ষারীয়, গান্ধকিক, গন্ধকীয়, লৌহিক, লৌহীয় করা হইয়াছে।

ইংরাজী Nitric acid, Hydrochloric acid, Chloric acid, Sulphuric acid, Phosphoric acid, and Nitrous acid, Sulphurous acid, Phosphorus acid প্রভৃতি অম্লগুলরি বাঙ্গালা অনুবাদ এই নিয়মানুসারে যাবক্ষারিকাম্ল, অবহারিতকিক্ষম্ল, হারিতকিকাম্ল, গন্ধককাম্ল, প্রাস্ফুরকিকাম্ল ও যবক্ষারীয়াম্ল, গান্ধকীয়াম্ল; প্রস্ফুরকীয়াম্ল ইত্যাদ হইয়াছে।

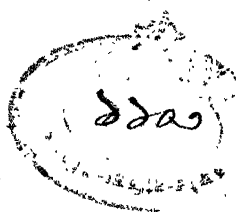
তৃতীয়তঃ প্রথম প্রকার অর্থাৎ i. e. প্রত্যয়ান্ত অম্লগুলি হইতে যে সমুদায় লবণ উৎপন্ন হয় ইংরাজীতে তাহাদের নামের অন্তে ate সংযুক্ত আছে। বাঙ্গালায় এ প্রকার লবণের অন্তে জ সংযুক্ত করা হইয়াছে। যথা; ইংরাজীSulphate, Nitrate, Phosphae Chlorate, Hydrochlorate ইত্যাদির বাঙ্গালা গান্ধকিকাম্লজ, যাবক্ষারিকাম্লজ,

প্রাস্ফুরকিকাম্লজ, হারিতকিকাম্লজ অবহারি-
তকিকাম্লজ। দ্বিতীয়প্রকার অর্থাৎ ous প্রত্যায়ান্ত
অম্লগুলি হইতে যে সকল লবণ উৎপন্ন হয় ইংরা-
জীতে তাহাদের নামের অন্তে ite সংযুক্ত আছে।
বাঙ্গালায় তাহাদেরও নামের অন্তে জ সংযুক্ত
করা হইয়াছে। এই রূপে ইংরাজী Nitrite,
Sulphite, Chlorite, Phosphite প্রভৃতির বাঙ্গালা
যবক্ষারীয়াম্লজ, গান্ধকীয়াম্লজ, হরিতকীয়াম্লজ,
প্রস্ফুরকীয়াম্লজ ইত্যাদি। সুতরাং ইংরাজীতে
ate ও ite দ্বারা যেরূপ দুইটী ভিন্ন প্রকার লবণ
সূচিত হয় ও তাহাদের উৎপত্তির পার্থক্যও
জানিতে পারা যায় ইহাদের বাঙ্গালা অনুবাদ
ঞ্চিক ও জ এবং ঞ্চীয় ও জ দ্বারাও সেইরূপ
পার্থক্য ও উৎপত্তি জানিতে পারা যাইবে।

এক্ষণে দেখা যাইতেছে, এই কয়েকটী মূল
শব্দের অনুবাদ অবলম্বন করিয়া রাসায়নিক সমু-
দায় নামগুলিরই অনুবাদ করা যাইতে পারে।
পরিশিষ্টে কতিপয় ইংরাজী শব্দের এই প্রণালী
অনুসারে বাঙ্গালা অনুবাদের একটী তালিকা
দেওয়া হইয়াছে।

অনেকে ইংরাজী নাম ও সাঙ্কেতিক চিহ্নদ্বারা বাঙ্গালা ভাষায় রসায়ন শিক্ষা দিতে চাহেন। কিন্তু ইহাতে ইংরাজী অনভিজ্ঞ শিক্ষার্থীদিগের যে কষ্ট হয়, তাহা যিনি কখনও শিক্ষা দিয়াছেন তিনিই বলিতে পারেন। বিশেষতঃ এই প্রণালী অবলম্বন করিলে বঙ্গভাষার শ্রীবৃদ্ধি হয় না। কোন ভাষা সম্পূর্ণতা লাভ করিতে হইলে তাহাতে সকল প্রকার শব্দ থাকা আবশ্যক। অতএব ইউরোপীয় গণিত, বিজ্ঞান কি দর্শন, যাহা কিছু আমরা বঙ্গভাষায় শিক্ষা দিতে চাহি তাহাই যতদূর হইতে পারে বাঙ্গালা শব্দের সাহায্যে শিক্ষা দেওয়া উচিত। এই কারণবশতঃ এ পুস্তকে রাসায়নিক শব্দ সমূহের বাঙ্গালা নাম ও বাঙ্গালা সাঙ্কেতিক চিহ্ন ব্যবহৃত হইয়াছে।

গৌহাটী
নর্ম্মাল বিদ্যালয়
২৮৩০ শ্রাবণ ১

শ্রীবিপিনবিহারী দাস

রসায়ন।

প্রথম অধ্যায়।

উক্রমণিকা।

—⁂—

ভৌতিক ও যৌগিক পদার্থ।

এই পৃথিবীতে আমরা কত অসংখ্য পদার্থ দেখিতে পাই। এই সমুদায় পদার্থ প্রত্যেকই ভিন্ন ভিন্ন উপকরণে নির্ম্মিত তাহা নহে। পরীক্ষা দ্বারা জ্ঞাত হওয়া যায় যে পৃথিবীস্থ যাবতীয় পদার্থই কয়েকটী নির্দ্দিষ্ট সংখ্যক পদার্থের পরস্পর সংযোগে সৃষ্ট হইয়াছে। এই নির্দ্দিষ্ট সংখ্যক পদার্থ গুলিকে ভৌতিক পদার্থ বলা যায়। ইহাদের সাধারণ গুণ এই যে ইহাদের কোন একটী হইতেই আমরা কোন উপায়ে সেই পদার্থটী ভিন্ন অন্য কোন পদার্থ বাহির করিতে পারি না। যথা; স্বর্ণ, রৌপ্য, লৌহ গন্ধক প্রভৃতি ভৌতিক পদার্থ। ইহাদের মধ্যে স্বর্ণ হইতে স্বর্ণ, রৌপ্য হইতে রৌপ্য, লৌহ

হইতে লৌহ, গন্ধক হইতে গন্ধক ভিন্ন অন্য কোন পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায় না। আমরা কোন উপায়েরই দ্বারা স্বর্ণ হইতে লৌহ বা গন্ধক বা রৌপ্য বাহির করিতে পারি না। অতএব আমরা বলিতে পারি যে, "যে সকল পদার্থকে কোন উপায়ের দ্বারা একাধিক পদার্থে বিশ্লেষ করিতে পারা যায় না, অর্থাৎ যাহা হইতে সেই পদার্থ ভিন্ন অন্য কোন পদার্থ প্রাপ্ত হওয়া যায় না, তাহারা ভৌতিক বা মূল পদার্থ।

এই সমুদায় ভৌতিক পদার্থের পরস্পর সংযোগে ভূমণ্ডলস্থ যাবতীয় পদার্থ নির্ম্মিত হইয়াছে। এরূপ নির্ম্মিত পদার্থ গুলিকে আমরা যৌগিক পদার্থ বলি। ইহাদের গুণ এই যে, ইহা-দিগকে দুই কিম্বা ততোধিক ভৌতিক পদার্থে পৃথক্ করিতে পারা যায়। যথা; জল, লবণ ইত্যাদি। জলে তাড়িত-প্রবাহ প্রয়োগ করিলে তাহা হইতে দুইটী ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত বায়বীয় পদার্থ (অম্লজনক ও অজ্জনক) পাওয়া গিয়া থাকে। অতএব জল এই দুইটী পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে। লবণ হইতে হরিতক নামক এক

প্রকার বায়ু ও লবণক নামক এক প্রকার ধাতু পাওয়া যায়। অতএব লবণ যৌগিক পদার্থ। যৌগিক পদার্থ অসংখ্য। ফলতঃ ৬৩ তেষট্টি প্রকার ভৌতিক পদার্থ ভিন্ন ভূমণ্ডলস্থ আর যাবতীয় পদার্থই যৌগিক। অতএব দেখা যাইতেছে, যে সকল পদার্থ হইতে দুই কিম্বা ততোধিক ভিন্ন পদার্থ বাহির করিতে পারা যায় অর্থাৎ যাহারা দুই কিম্বা ততোধিক ভৌতিক পদার্থের সংযোগে নির্ম্মিত তাহারা যৌগিক পদার্থ।

ভূমণ্ডলস্থ পদার্থ মাত্রেই ভৌতিক ও যৌগিক এই দুইটী বৃহৎ শ্রেণীর কোন একটীর অন্তর্গত। অদ্য পর্য্যন্ত ৬৩ তেষট্টি প্রকার ভৌতিক পদার্থ আবিষ্কৃত হইয়াছে। এই তেষট্টিটীই যে ভৌতিক পদার্থ এবং ইহার অধিক আর নাই ইহা আমরা নিশ্চিত বলিতে পারি না। কেননা ইহাদের মধ্যে হয় ত কোনটীকে ভবিষ্যতে দুই কি ততোধিক ভিন্ন পদার্থে পৃথক্ করিতে পারা যাইবে। সুতরাং তখন সেইটীকে আর ভৌতিক পদার্থ মধ্যে গণ্য করা যাইবেক না। আবার

হয়ত অনেক নূতন ভৌতিক পদার্থ ভবিষ্যতে আবিষ্কৃত হইবেক।

সুবিধার নিমিত্ত ভৌতিক পদার্থ গুলিকে উপধাতু ও ধাতু এই দুই শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়। নিম্নে সমুদায় উপধাতু ও প্রধান প্রধান কতকগুলি ধাতুর নাম লিখিত হইল।

উপধাতু।

(১) অম্লজনক	(৬) পূতিক	(১১) অনুগন্ধক
(২) অজনক	(৭) অরুণক	(১২) সৈকতক
(৩) ক্ষবক্ষার জনক	(৮) কাচান্তক	(১৩) টঙ্গক
(৪) অঙ্গারক	(৯) গন্ধক	(১৪) প্রস্ফুরক
(৫) হরিতক	(১০) উপগন্ধক	(১৫) পীতাশ্মক

ধাতু

(১) ক্ষারক	(৬) লৌহ
(২) লবণক	(৭) লোহিতক
(৩) চূর্ণক	(৮) রসাঞ্জনক
(৪) পঙ্কজনক বা স্ফটিক	(৯) দস্তা বা রঙ্গ
(৫) সুবঙ্গ বা কাঠিনীজনক	(১০) রাং বা রঙ্গ

(১১) সীসক (১৪) রৌপ্য
(১২) পারদ (১৫) স্বর্ণ
(১৩) তাম্র (১৬) সিতকাঞ্চক বা সিতক

উপধাতু সমুদায়ে ১৫.ও ধাতু ৪৮। এই ৬৩ তেষ-ট্টিটী ভৌতিক পদার্থ, প্রত্যেকে বিভিন্ন ধর্ম্মবিশিষ্ট। এই বিভিন্ন ধর্ম্ম দ্বারাই ইহাদিগকে পরস্পর হইতে পৃথক করিতে ও ইহাদের স্বতন্ত্র অস্তিত্ব জানিতে পারা যায়।

ইহাদের মধ্যে কতকগুলি সর্ব্বত্র প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। কিন্তু কতকগুলি অতি অল্প পরিমাণে স্থান বিশেষে পাওয়া গিয়া থাকে। ভুবায়ুতে ৪ টী মাত্র, সমুদ্রে ৩০টী ও ভূগর্ভে সমুদায় ভৌতিক পদার্থ গুলিই দেখিতে পাওয়া যায়।

আকার সম্বন্ধেও ইহাদের মধ্যে অনেক বৈলক্ষণ্য দৃষ্ট হয়। ইহাদের মধ্যে ৫টী মাত্র বায়বীয়, ২টী তরল ও অবশিষ্ট গুলি কঠিন আকার বিশিষ্ট।

এই সমুদায় ভৌতিক ও যৌগিক পদার্থ গুলির ধর্ম্ম ও তাহারা কি নিয়মানুসারে পরস্প-

রের সহিত সংযুক্ত হয় পরীক্ষা দ্বারা ইহা জ্ঞাত হওয়া রসায়ন শাস্ত্রের উদ্দেশ্য।

সংশ্লেষণ ও বিশ্লেষণ।

রসায়ন বেত্তারা দুইটী প্রণালী অবলম্বন করতঃ যাবতীয় পদার্থের রচনা স্থির করেন। এই দুই-টীকে সংশ্লেষণ ও বিশ্লেষণ বলা যায়। দুই কি ততোধিক পদার্থ একত্র সংযুক্ত করিয়া একটী নূতন পদার্থ প্রস্তুত করিবার প্রণালীকে সংশ্লেষণ কহে। আর কোন যৌগিক পদার্থকে ভিন্ন ভিন্ন ভৌতিক পদার্থে পৃথক্ করাকে বিশ্লেষণ কহা যায়। যথা; জলে তাড়িত প্রবাহ প্রয়োগ করিলে তাহা হইতে অম্লজনক বায়ু ও তাহার দ্বিগুণায়তন অজ্জনক বায়ু প্রাপ্ত হওয়া যায় আবার এই আয়তন অনুসারে অর্থাৎ ১ভাগ অম্লজনক ২ভাগ অজ্জনক একত্র করত: তন্মধ্যে তাড়িত প্রবাহ প্রেরণ করিলে এতদুভয় সংযুক্ত হইয়া জল উৎপাদন করে। এই দুয়ের পূর্ব্বের প্রক্রিয়াটী বিশ্লেষণ ও দ্বিতীয়টী সংশ্লেষণ। এই উভয় প্রণালীদ্বারা কোন দ্রব্যের রচনা নিশ্চিত

রূপে জ্ঞাত হওয়া যায়। রাসায়নিক পরীক্ষা মাত্রেই এই দুই প্রণালীর কোন একটী অথবা উভয়ই প্রযুক্ত হয় এবং ইহাদের সাহায্যেই পণ্ডিতেরা সমুদায় যৌগিক পদার্থের উপাদন নির্ণয় করিয়া থাকেন।

সামান্য মিশ্রণ ও রাসায়নিক সংযোগ।

যখন দুই কি ততোধিক পদার্থ একত্রিত হইয়া এরূপ ভাবে কার্য্য করে যে, তাহাদের পূর্ব্বের ধর্ম্মের বিনষ্ট হওতঃ নূতন ধর্ম্মাক্রান্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়, তখন ঐ সমুদায় পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ হইল বলা যায়।

রাসায়নিক সংযোগ ঘটিলে দ্রব্য সকল সম্পূর্ণ রূপে গুণান্তর প্রাপ্ত হয়। যদি লৌহ চূর্ণ ও গন্ধকচূর্ণ একত্রে উত্তম রূপে মিশ্রিত করা যায় তবে লৌহের কৃষ্ণবর্ণ ও গন্ধকের পীতবর্ণ উভয়ই অন্তর্হিত হইয়া এক প্রকার ধূসর বর্ণ উৎপন্ন হয়। এস্থলে লৌহ ও গন্ধক চূর্ণের মধ্যে সামান্য মিশ্রণ হইয়াছে; কিন্তু কোন রাসায়নিক সংযোগ হয় নাই। কেননা ইহাদের পূর্ব্বধর্ম্ম এখনও বিদ্যমান আছে। যদি কোন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের

সাহায্যে এই মিশ্র পদার্থটী পরীক্ষা করা যায় তবে লৌহের অণু গন্ধকের অণুর পার্শ্বে পৃথক স্থাপিত দেখিতে পাওয়া যাইবেক। অপিচ এক খণ্ড চুম্বকের সাহায্যে সমুদায় লৌহচূর্ণগুলি গন্ধকচূর্ণ হইতে পৃথক করিতে পারা যাইবেক। কিন্তু যদি এই মিশ্র পদার্থটী কোন পাত্রে স্থাপন করতঃ উত্তপ্ত করা যায় তবে গন্ধক ও লৌহের রাসায়নিক সংযোগ হইয়া একটী কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ উৎপন্ন হইবেক। এইটী গন্ধজ লৌহ। ইহার গুণ লৌহ ও গন্ধক হইতে সম্পূর্ণ ভিন্ন। ইহার এক খণ্ড চূর্ণ করিয়া অণুবীক্ষণ দ্বারা দৃষ্টি করিলে গন্ধক ও লৌহের অণু পৃথক দেখিতে পাওয়া যাইবেক না। কিন্তু সকলই এক প্রকার অর্থাৎ গন্ধজ লৌহের অণু দৃষ্ট হইবেক। চুম্বক প্রয়োগ করিলেও লৌহের অণু আকৃষ্ট হইবেক না। কেননা এস্থলে লৌহ ও গন্ধক সম্পূর্ণ গুণান্তর প্রাপ্ত হইয়াছে।

রাসায়নিক সংযোগের আর একটী দৃষ্টান্ত দেওয়া যাইতেছে। অম্লজনক ও অজনক দুইটী অদৃশ্য বায়ু। এই দুইটি বায়ুর পূর্ব্বোক্তটী এক

অংশ ও শেষোক্তটী দুই অংশ পরিমাণে মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে তাড়িত প্রবাহ প্রয়োগ করিলে উভয়ের রাসায়নিক সংযোগ হয় ও দৃশ্য ভিন্ন গুণবিশিষ্ট জল উৎপন্ন হয়।

প্রথম চিত্র

লৌহও গন্ধকের রাসায়নিক সংযোগ।

সামান্য মিশ্রণ ও রাসায়নিক সংযোগের প্রভেদ এই যে—

১। মিশ্রণে বস্তু সকল গুণান্তর প্রাপ্ত হয় না, কিন্তু রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে গুণান্তর প্রাপ্ত হয়। মিশ্রপদার্থের গুণ যে যে পদার্থ মিশ্রিত হয় তাহাদের মধ্যবর্ত্তী। লৌহ ও গন্ধক চূর্ণ মিশ্রিত করিলে দেখিতে পীত ও কৃষ্ণ বর্ণের মধ্যবর্ত্তী। স্বাদও উভয়ের স্বাদের মধ্যবর্ত্তী। সংযুক্ত পদাথের ধর্ম্ম যে যে পদার্থ সংযুক্ত হয় তাহাদের হইতে সম্পূর্ণ ভিন্ন।

২। মিশ্রণের কোন নির্দ্দিষ্ট পরিমাণ নাই। যে কোন পরিমাণ গন্ধক চূর্ণ যে কোন পরিমাণ লৌহ চূর্ণের সহিত মিশ্রিত হইবেক। কিন্তু রাসায়নিক সংযোগ কালে নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে সংযুক্ত হয়। দুই আয়তন অজনক এক আয়তন অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়াই জল উৎপাদন করিবেক। অন্য কোন পরিমাণে হইবেক না।

৩। মিশ্রপদার্থের উপকরণ গুলিকে সহজ উপায়ে পৃথক করিতে পারা যায়। কিন্তু যৌগিক পদার্থকে বিশ্লেষ করিতে কঠিনতর উপায় অবলম্বন করিতে হয়।

৪। রাসায়নিক সংযোগ কালে সর্ব্বদাই উত্তাপ এবং কখন কখন আলোকও উৎপন্ন হয়। মিশ্রণে সেরূপ হয় না। সমুদায় যৌগিক পদার্থই রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা উৎপন্ন হইয়াছে। আমাদের চতুঃপার্শ্বে সর্ব্বদাই রাসায়নিক সংযোগ বিয়োগ অর্থাৎ রাসায়নিক কার্য্য হইতেছে। অগ্নিদাহে রাসায়নিক কার্য্য, জীবগণের নিশ্বাস প্রশ্বাসে রাসায়নিক কার্য্য। আমাদের শরীর মধ্যে এক মুহূর্ত্তও রাসায়নিক কার্য্যের বিরাম নাই।

রাসায়নিক সংযোগ বিষয়ক নিয়ম।

প্রথম নিয়ম। বিসদৃশ গুণসম্পন্ন পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ অতি সহজে ও প্রবল-ভাবে হইয়া থাকে।

দুইটী পদার্থ যত ভিন্ন ধর্ম্মবিশিষ্ট হইবেক তাহাদিগের মধ্যে রাসায়নিক আকর্ষণও তত প্রবল হইবে। সাদৃশ্য ধর্ম্ম-বিশিষ্ট পদার্থের মধ্যে সেরূপ হয় না। যথা; রাং ও সীসক সদৃশ গুণসম্পন্ন দ্রব্য বলিয়া তাহাদের সংযোগে কোন পৃথক গুণবিশিষ্ট যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় না। কিন্তু অম্লজনক ও অজ্জনক বিভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত বলিয়া তাহাদের মধ্যে সহজেই রাসায়নিক সংযোগ হয় এবং ঐ সংযোগ বশতঃ সম্পূর্ণ ভিন্ন গুণ-সম্পন্ন জল উৎপন্ন হয়।

দ্বিতীয় নিয়ম। দুই কিম্বা ততোধিক ভৌতিক পদার্থের কোন নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে সং-যোগ বশতঃ সমুদায় যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

আয়তনে দুই ভাগ অজ্জনক ও এক ভাগ অম্লজনকে ও গুরুত্বানুসারে ১ভাগ অজ্জনক ও

১৬ ভাগ অম্লজনক সংযুক্ত হইয়াই জল উৎপাদন করিবেক। অন্য কোন পরিমাণে হইবেক না। হরিতক বায়ু ও লবণক ধাতু এই দুয়ের রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা সামান্য লবণ উৎপন্ন হয়। কিন্তু যে কোন পরিমাণ হরিতক যে কোন পরিমাণ লবণকের সহিত সংযুক্ত হইয়া লবণ উৎপাদন করিবেক না। গুরুত্ব অনুসারে ২৩ ভাগ লবণক ও ৩৫॥০ ভাগ হরিতক সংযুক্ত হইলেই লবণ উৎপন্ন হইবেক। এই রূপে অন্যান্য যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হওয়া কালে ও তাহাদের উপকরণগুলি নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে সংযুক্ত হয়।

তৃতীয় নিয়ম। যখন দুইটী ভৌতিক পদার্থ ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে সংযুক্ত হইয়া দুই কি ততোধিক যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে তখন প্রথম যৌগিক পদার্থে তাহাদের পরিমাণ যত অপর গুলিতে তাহাদের একটীর অথবা উভয়ের পরিমাণ তাহার কোন গুণিতকের সমান।

দুইটী মূলপদার্থ একই নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে সংযুক্ত হইয়া যে কেবল একটী মাত্র যে যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করিবেক এমত নহে। অনেক

সময় উহারা ভিন্ন ভিন্ন নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে সংযুক্ত হইয়া দুই বা ততোধিক যৌগিক পদার্থ উৎপাদন করে। এই ভিন্ন ভিন্ন নির্দ্দিষ্ট পরিমাণের মধ্যে একটী নিয়ম দেখিতে পাওয়া যায়। প্রথম যৌগিকটীতে উক্ত বস্তুদ্বয় যে পরিমাণে সংযুক্ত হইবেক অন্যান্য গুলিতে তাহার দ্বিগুণ, ত্রিগুণ চতুর্গুণ ইত্যাদি কোন গুণিতক হইবেক। কিন্তু কোন আংশিক পরিমাণে সংযুক্ত হইবেক না। অম্লজনক ও যবক্ষারজনকঘটিত কএকটী যৌগিক পদার্থের দৃষ্টান্তে এই নিয়মের সুস্পষ্ট উপলব্ধি হইবেক।

অম্লজনক ও যবক্ষার জনকের ৫টী যৌগিক পদার্থ আছে।

নাম	যবক্ষারজনকের অংশ	অম্লজনকের অংশ
১। একাম্লজ যবক্ষারজনক	২৮	১৬
২। দ্ব্যম্লজ যবক্ষারজনক	২৮	৩২
৩। ত্র্যম্লজ যবক্ষারজনক	২৮	৪৮
৪। চতুরম্লজ যবক্ষারজনক	২৮	৬৪
৫। পঞ্চাম্লজ যবক্ষারজনক	২৮	৮০

এস্থলে দেখা যাইতেছে যবক্ষার জনকের ভাগ সমুদায়গুলিতেই সমান অর্থাৎ ২৮, কিন্তু অম্লজনকের অংশ দ্বিতীয়, তৃতীয়, চতুর্থ, ও পঞ্চম-টীতে ক্রমান্বয়ে প্রথমের দ্বিগুণ, ত্রিগুণ, চতুর্গুণ ও পঞ্চগুণ। কিন্তু প্রথমটীর ১॥০, ২॥০, কিম্বা ৩॥০ গুণ ইত্যাদি কোন ভগ্নাংশের পরিমিত নহে! ২৮ ভাগ যবক্ষারজনক ১৬ ভাগ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া একাম্লজ যবক্ষারজনক হইয়াছে। কিন্তু ২৮ ভাগ যবক্ষারজনক ২০ ভাগ অথবা ১৬র গুণিতক নহে, এমত কোন পরিমাণে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয় নাই।

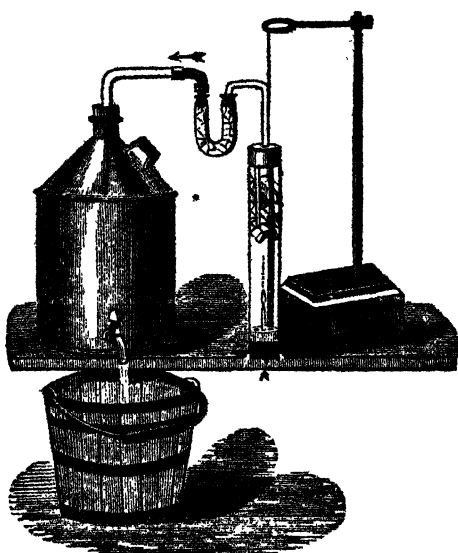
চতুর্থ নিয়ম। একটী ভৌতিক পদার্থ অন্য একটী ভৌতিক পদার্থের সহিত সংযুক্ত হওয়া কালীন যে পরিমাণে সংযুক্ত হয় অপরাপর পদার্থের সহিত সংযোগকালেও সেই পরিমাণে কিম্বা তাহার কোন গুণিতক অনুসারেই হইয়া থাকে।

১৬ ভাগ অম্লজনক ২ ভাগ অজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন করে। এই ১৬ভাগ অম্লজনকই আবার ২০০ শত ভাগ পারদের

সহিত সংযুক্ত হইয়া একাম্লজ পারদ উৎপাদন করে। যবক্ষারজনকের সহিত সংযুক্ত হইবার সময়ও অম্লজনক ১৬, ৩২, ৪৮ ইত্যাদি ১৬র কোন গুণিতক অনুসারে হইয়া থাকে, কিন্তু অন্য কোন পরিমাণে নহে।

জড় পদার্থের অবিনশ্বরত্ব।

পূর্ব্বে বলা গিয়াছে আমাদের চতুঃপার্শ্বে সর্ব্বদাই রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইতেছে। কোথায় কোন পদার্থ বিশ্লিষ্ট হওতঃ তদন্তর্গত পদার্থ সকল পৃথক হইতেছে। কোথায়ও বা দুই কি ততোধিক পদার্থই একত্র সংযুক্ত হইয়া নূতন পদর্থের উৎপাদন করিতেছে। বাতী দগ্ধ করা গেল। কিয়ৎক্ষণ পরে তাহার কিছুই অবশিষ্ট রহিল না। এস্থলে একটী রাসায়নিক পরিবর্ত্তন সংঘটিত হইয়াছে। আমরা মনে করিতে পারি যে, বাতীর বিনাশ হইল, কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। বাতীর কেবল মাত্র

আকারের পরিবর্ত্তন হইল এক কণাও ধ্বংস হয় নাই। বাতী একটী যৌগিক পদার্থ, দগ্ধ-হইবার সময় ইহার অন্তর্গত ভৌতিক পদার্থ গুলি পৃথক হইয়া বায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া জলীয় বাস্প ও আঙ্গারিকাম্ল বায়ু উৎপন্ন করে। এই উভয় পদার্থই অদৃশ্য, এই জন্য আমরা দেখিতে পাই না, সুতরাং মনে করি যে বাতীর বিনাশ হয়। কিন্তু বাতী দগ্ধ হইবার কালে যে সমুদায় অদৃশ্য পদার্থ উৎপন্ন হয় কোন কৌশলে যদি আমরা তাহা সংগ্রহ করিতে পারি তবে দেখিতে পাইব যে ঐ সমুদায় পদার্থের ভার দগ্ধ বাতীর ভারের তুল্য এবং কিঞ্চিৎ অধিক। অধিক হইবার কারণ এই যে দগ্ধ হইবার সময় বায়ুস্থ অম্লজনক কাষ্ঠের উপকরণের সহিত রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হয় সুতরাং এই অম্লজনকের ভারের পরিমাণই উক্ত ভারাধিক্যের কারণ।

(দ্বিতীয় চিত্র)

এই প্রকার অনেক পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, জড় পদার্থের বিনাশ নাই। যাহাকে আমরা বিনাশ মনে করি তাহা কেবল পরিবর্ত্তন-মাত্র। রাসায়নিক কার্য্যকালে কোন বস্তুর একটী অণুও ধ্বংশ হয় না, কেবলমাত্র পরিবর্ত্তিত হয়; এই নিমিত্তই রাসায়নিক কার্য্যের পূর্ব্বে দ্রব্য-সমূহের যে ভাঁর রাসায়নিক কার্য্য শেষ হইলেও তাহার সেই ভারই থাকে। তবে

যে আমরা অনেক সময় বাস্তবিক বিনষ্ট হইল বলিয়া দেখি তাহার কারণ এই যে, ঐ স্থলে রাসায়নিক কার্য্যদ্বারা যে সমুদায় নূতন পদার্থ উৎপন্ন হয় তাহারা অদৃশ্য সুতরাং আমরা তাহাদিগকে দেখিতে না পাইয়া মনে করি যে কোন পদার্থই উৎপন্ন হয় নাই। কিন্তু পরীক্ষা দ্বারা এই সমুদায় অদৃশ্য পদার্থেরও অস্তিত্ব প্রমাণ করা যায়। বাতী দগ্ধ হইবার কালে দুইটী পদার্থ উৎপন্ন হয়। তাহা জলীয় বাষ্প ও আঙ্গারিকাম্ল বায়ু। বাতী অঙ্গারক ও অজনক এই দুইটী ভৌতিক পদার্থে নির্ম্মিত। যখন বাতী দগ্ধ হইতে থাকে তখন বায়ুস্থ অম্লজনক অঙ্গারকের সহিত সংযুক্ত হইয়া আঙ্গারিকাম্লের ও অজনকের সহিত সংযুক্ত হওতঃ জলীয় বাষ্প উৎপাদন করে। আঙ্গারিকাম্ল বায়ুর একটী ধর্ম্ম এই যে ইহা চূর্ণের জলের সহিত সংযুক্ত হইলে ঐ জল দুগ্ধবৎ শুভ্রবর্ণ ধারণ করে, ও এই সংযোগে চা-খড়ি বা চক নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়। এক্ষণে একটী পরিষ্কৃত বোতল মধ্যে বাতী দগ্ধ করিয়া তন্মধ্যে

চূণের জল ঢালিয়া কিয়ৎকাল আলোড়িত করিলে দেখিতে পাওয়া যাইবে। যে ঐ জল শুভ্রবর্ণ ধারণ করিয়াছে ও চা-খড়ির চূর্ণ উৎপন্ন হইয়াছে। স্তুতরাং বাতী দগ্ধ হইবার কালে যে আঙ্গারিকাম্ল বায়ু উৎপন্ন হইয়াছে তাহা এই পরীক্ষা দ্বারা নিশ্চিত রূপে প্রমাণিত হইল। আবার যদি জ্বলন্ত বাতীর উপর একটী শীতল কাচপাত্র (যথা গ্লাস) ধারণ করা যায়, তবে ঐ কাচপাত্রের উপরে জলবিন্দু দেখিতে পাওয়া যাইবে।

(তৃতীয় চিত্র)

জলীয় বাষ্প শীতল কাচপাত্রের সংস্পর্শে ঘনীভূত হইয়া জলের আকার ধারণ করে।

অতএব জলীয় বাষ্পের অস্তিত্ব প্রতিপন্ন হইল।

এইরূপ রাসায়নিক কার্য্যের বহুতর পরীক্ষা দ্বারা পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন যে, জড় পদার্থের কখনই বিনাশ হয় না, জড় পদার্থ অবিনশ্বর। রাসায়নিক কার্য্য কালে কেবল অবস্থার পরিবর্ত্তন হইতে পারে, কিন্তু কখনও পদার্থের বিনাশ হয় না; কারণ ঐ কার্য্যের পূর্ব্বে দ্রব্যাদির যে ভার থাকে কার্য্য শেষ হইয়া গেলেও সেই ভারের কিছু মাত্র লাঘব হয় না।

পরমাণুতত্ত্ব।

জড় পদার্থমাত্রেই কতকগুলি অতি ক্ষুদ্র অবিভাজ্য কণাসমষ্টি। এই অবিভাজ্য কণাসমূহকে পরমাণু বলা যায় এই সকল পরমাণু এক সমান ধর্ম্ম ও গুরুত্ব বিশিষ্ট নহে। ভিন্ন ভিন্ন ভৌতিক পদার্থের পরমাণু ধর্ম্ম ও গুরুত্ব বিভিন্ন প্রকার। কিন্তু কোন একটী ভৌতিক পদার্থের সমুদায় পরমাণু, সর্ব্বতোভাবে পরস্পরের সমান। যথা অম্লজনকের পরমাণু

অজ্জনকের ও অন্যান্য ভৌতিক পদার্থের পরমাণু হইতে গুরুত্ব ও অন্যান্য গুণ সম্বন্ধে সম্পূর্ণ ভিন্ন। কিন্তু অম্লজনকের সমুদায় পরমাণুগুলিই সর্ব্বতোভাবে পরস্পরের সদৃশ। যদি অজ্জনকের পরমাণুর গুরুত্বকে এক বলিয়া স্বীকার করা যায় (অর্থাৎ এক স্বরূপ ধরা যায়) তবে অন্যান্য ভৌতিক পদার্থের পরমাণুর গুরুত্ব নিম্ন লিখিত সংখ্যা গুলির দ্বারা ব্যক্ত হইবেক।

নাম	পারমাণবিক গুরুত্ব	সাঙ্কেতিক চিহ্ন
অজ্জনক	১	অপ্
অম্লজনক	১৬	অ
যবক্ষারজনক	১৪	য
অঙ্গারক	১২	অং
হরিতক	৩৫.৫	হ
পূতিক	৮০	পূ
অরুণক	১২৭	অরু
কাচান্তক	১৯	কা
গন্ধক	৩২	গ
উপগন্ধক	৭৯.৫	উগ
অনুগন্ধক	১২৯	অগ

নাম	পারমাণবিক গুরুত্ব	সাঙ্কেতিক চিহ্ন
প্রস্ফুরক	৩১	প্র
সৈকতক	২৮	সৈ
টঙ্গক	১১	ট
পীতাশ্মক	৭৫	পী
ক্ষারক	৩৯	ক্ষা
লবণক	২৩	ল
চূর্ণক	৪০	চূ
পঙ্কজনক	২৭·৪	প
সুবঙ্গ বা কঠিনীজনক	২৪	সু
লৌহ	৫৬	লৌ
লোহিতক	৫৫	লো
রসাঞ্জনক	১২[illegible]	র
দস্তা	৬৫	দ
রাং বা রঙ্গ	১১৮	রাং
সীসক	২০৭	সী
পারদ	২০০	পা
তাম্র	৬৩·৫	তা
রৌপ্য	১০৮	রৌ
স্বর্ণ	১৯৭	স্ব
সিতকাঞ্চন	১৯৭·৪	সি

এই সংখ্যাগুলিকে প্রত্যেক পদার্থের পারমাণবিক গুরুত্ব বলে।

এই সমস্ত পরমাণুর মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ হইয়া থাকে। কিন্তু পরমাণু অবিভাজ্য বলিয়া তাহাদের কোন অংশের মধ্যে হইতে পারে না। অম্লজনকের একটী পরমাণু অজনকের দুইটী পরমাণুর সহিত সংযুক্ত হইয়া জলের একটী অণু প্রস্তুত হয়। পরন্তু অম্লজনকের ১টী পরমাণুর ভার ১৬ ও অজনকের পরমাণুর ভার ২, অতএব গুরুত্ব অনুসারে ১৬ ভাগ অম্লজনক ও দুই ভাগ অজনক সংযোগে জলের একটী অণু উৎপন্ন হইয়া থাকে। অন্যান্য যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইবার সময়েও কোন ভৌতিক পদার্থের একটী দুইটী ইত্যাদি পরমাণু অন্য একটীর ১, ২, ৩ ইত্যাদি পরমাণুর সহিত সংযুক্ত হয়, অন্য কোন প্রকারে হইতে পারে না। কেননা পরমাণু অবিভাজ্য। এক্ষণে সমুদায় রাসায়নিক সংযোগস্থলেই কেন যে ভৌতিক পদার্থগুলির সংযোগে তাহাদের পারমাণবিক গুরুত্ব অথবা তাহার দ্বিগুণ, ত্রিগুণ ইত্যাদি কোন গুণিতক অনুসারে হইয়া থাকে তাহা সহজেই উপলব্ধি হইবেক।

যৌগিক পদার্থের অতি ক্ষুদ্রতম অংশ ও

কয়েকটী পরমাণুর সমষ্টি। এই পরমাণুসমষ্টিকে মৌলিকাণু বলা হয়। যথা; ২ পরমাণু অজ্জনক ও ১ পরমাণু অম্লজনক সংযুক্ত হইয়া জলের একটী মৌলিকাণু প্রস্তুত হয়। এই মৌলিকাণুর গুরুত্বসংযুক্ত পরমাণুর গুরুত্বসমষ্টির সমান অর্থাৎ জলের মৌলিকাণুর গুরুত্ব (অর্থাৎ মৌলিক গুরুত্ব) ১৬+২=১৮।

রাসায়নিক বর্ণমালা ও রাসায়নিক সমীকরণ।

রসায়নবেত্তারা সহজে ভৌতিক ও যৌগিক পদার্থের নাম লিখিবার জন্য এক প্রকার সংক্ষেপ বর্ণমালা ব্যবহার করেন। তাহাকেই রাসায়নিক বর্ণমালা বলে। যথা; অম্লজনক লিখিতে অনেক স্থান ও অনাবশ্যক সময় লাগে বলিয়া যদি আমরা স্থির করি যে, শুদ্ধ অ লিখিলেই অম্লজনক বুঝাইবে, তবে অম্লজনক লিখিবার কার্য্য সহজে 'অ' তেই সম্পন্ন হইল। এইরূপ অন্যান্য পদার্থের নামের সংক্ষেপ চিহ্নও নির্দ্ধারিত হইয়াছে। পরমাণুতত্ত্বে ভৌতিক

পদার্থগুলির তালিকায় তাহাদের প্রত্যেকের সংক্ষেপ চিহ্ন দৃষ্ট হইবেক। এই সমুদায় সংক্ষেপ চিহ্নদ্বারা যে শুদ্ধ কোন একটী পদার্থ জানা যায় এমত নহে; কিন্তু সেই পদার্থের কত পরিমাণ তাহাও আমরা জানিতে পারি। "অ" বলিলে অম্লজনকের যে কোন পরিমাণ বুঝাইবেক না। কিন্তু সর্ব্বদাই এক পরমাণু অর্থাৎ ১৬ ভাগ বুঝাইবেক। "অ২" লিখিলে অম্লজনকের ২টী পরমাণু অর্থাৎ ৩২ ভাগ বুঝাইবেক। এইরূপ কোন অক্ষরের নিম্নভাগে সংখ্যা স্থাপন দ্বারা যত পরমাণু ইচ্ছা তত বুঝাইতে পারা যায়।

এক্ষণ ভৌতিক পদার্থগুলির সাঙ্কেতিক চিহ্ন হইতে সহজেই যৌগিক পদার্থসমূহের সংক্ষেপ চিহ্ন প্রস্তুত করা যাইতে পারে। আমরা জানি অজ্জনক ২ ভাগ অর্থাৎ ২ পরমাণু ও অম্লজনক ১৬ ভাগ অর্থাৎ ১ পরমাণু সংযুক্ত হইয়া জলের একটী মৌলিকাণু প্রস্তুত হয়। সুতরাং অপ২ অ লিখিলেই এক মৌলিকাণু জল বুঝাইবে এবং ইহার মৌলিক গুরুত্ব অজ্জনক ও অম্লজন-

কের পরমাণু সমূহের গুরুত্ব সমষ্টি ২+১৬ অর্থাৎ ১৮ হইবেক। সুতরাং এই সাঙ্কেতিক চিহ্ন দ্বারা আমরা জলের রচনা ও মৌলিক গুরুত্ব উভয়ই সহজে জানিতে পারিলাম। আবার এক পরমাণু পারদ ও এক পরমাণু অম্লজনক একত্র সংযোগে একাম্লজ পারদের একটী মৌলিকাণু উৎপন্ন হয়। সুতরাং পা অ লিখিলেই একাম্লজ পারদের এক মৌলিকাণু বুঝাইবে। আর ২পাঅ, ৩ পাঅ দ্বারা ক্রমান্বয়ে ২ ও ৩ টী এইরূপ মৌলিকাণু ব্যক্ত হইবেক। অতএব দেখা যাইতেছে যে, এরূপ সাঙ্কেতিক চিহ্ন অবলম্বনপূর্ব্বক আমরা অনায়াসে উভয় ভৌতিক ও যৌগিক পদার্থসমূহের নাম ও রচনা প্রকাশ করিতে পারি এবং কোন যৌগিক পদার্থের সাঙ্কেতিক চিহ্ন লেখা থাকিলে তাহা হইতে তাহার রচনাও সহজে জানিতে পারি। যথা; সামান্য লবণের সাঙ্কেতিক চিহ্ন লহ দেখিলেই আমরা বলিতে পারি যে এক পরমাণু লবণক ও এক পরমাণু হরিতক একত্র সংযোগে এক মৌলিকাণু লবণ উৎপন্ন হইয়াছে। আর লব-

শের মৌলিক গুরুত্ব $=২৩+৩৫.৫=৫৮.৫$। চা-খড়ি অর্থাৎ চকের সাঙ্কেতিক চিহ্ন চূ অং অ৩ হইতে স্পষ্ট দেখা যাইতেছে যে এক পরমাণু চূর্ণক এক পরমাণু অঙ্গারক ও ৩ পরমাণু অম্লজনক একত্র সংযুক্ত হইয়া চা-খড়ি উৎপন্ন হয় এবং চা-খড়ির মৌলিক গুরুত্ব $৪০+১২+৩\times১৬$ $=৪০+১২+৪৮=১০০$।

সাঙ্কেতিক রূপে আমরা যে কেবল ভৌতিক ও যৌগিক পদার্থসমূহের নাম সংক্ষেপে লিখিতে পারি এমত নহে। কোন রাসায়নিক কার্য্যকালে কি কি পরিবর্ত্তন ঘটে ও তদ্দ্বারা কি কি নূতন পদার্থ উৎপন্ন হয় তাহাও অনায়াসে ব্যক্ত করিতে পারি। যে সাঙ্কেতিক উপায়ের দ্বারা রাসায়নিক পরিবর্ত্তন ব্যক্ত করা যায় তাহাকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে। যথা পাঅ$=$পা$+$অ একটী রাসায়নিক সমীকরণ। ইহা দ্বারা এই বুঝাইতেছে যে, একাম্লজ পারদকে উত্তাপ দ্বারা বিশ্লিষ্ট করিলে এক পরমাণু পারদ ও এক পরমাণু অম্লনক পাওয়া যায়।

আবার ইতি পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, কোন

পরিষ্কৃত বোতল মধ্যে বাতী দগ্ধ করিয়া তৎপরে চুর্ণের জল ঢালিয়া দিলে ঐ জল দুগ্ধবৎ হয় ও চা-খড়িচূর্ণ উৎপন্ন হয়। এস্থলে যে যে পরিবর্ত্তন ঘটে নিম্নলিখিত সমীকরণটী দ্বারা তাহা ব্যক্ত করা যাইতে পারে।

চূঅ + অং অ২ = চূঅং অ৩

অর্থাৎ এক মৌলিকাণু চূর্ণ ও এক মৌলিকাণু আঙ্গারিকাম্লবায়ু একত্র সংযোগে এক মৌলিকাণু চা-খড়ি উৎপন্ন হয়।

এইরূপ সমীকরণদ্বারা শুদ্ধ যে কি কি পদার্থের সংশ্লেষণে অথবা বিশ্লেষণে কি কি নূতন পদার্থ উৎপন্ন হইল তাহা ব্যক্ত হয় এমত নহে; ঐ পদার্থ গুলি কি পরিমাণে সংযুক্ত অথবা বিযুক্ত হইল তাহাও জানা যায়। যথা পূর্ব্বের সমীকরণে

চূ = ৪০, অ = ১৬

অতএব চূঅ = ৫৬। অং = ১২, অ২ = ৩২

অতএব অংঅ২ = ৪৪। আর চূ = ৪০, অং = ১২, অ৩ = ৪৮

অতএব চূঅং অ৩ = ১০০।

সুতরাং চূঅ + অং অ২ = চূঅং অ৩

৫৬ + ৪৪ = ১০০

১০০ = ১০০

অতএব দেখা যাইতেছে যে, রাসায়নিক কার্য্যের পূর্ব্বে পদার্থগুলির যে ভার ছিল ঐ কার্য্যের পরেও তাহার কিছুমাত্র লাঘব হয় নাই। ইহাদ্বারা রাসায়নিক কার্য্যকালে বস্তু সকল যে ধ্বংস হয় না, কেবল রূপান্তরিত হয়, এই বাক্যেরও সত্যতা প্রমাণিত হইতেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

উপধাতু।

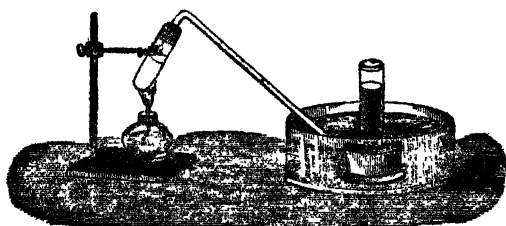
নিম্নলিখিত ১৫টী ভৌতিক পদার্থ উপধাতু বলিয়া পরিগণিত

(বাঙ্গালা নাম)	(ইংরাজি নাম)
অম্লজনক	অক্সিজেন্
অজ্জনক	হাইড্রোজন্
যবক্ষার জনক	নাইট্রোজন্
অঙ্গারক	কার্ব্বন্
হরিতক	ক্লোরিন্
পূতিক	ব্রোমিন্
অরুনক	আইওডিন্

(বাঙ্গালা নাম)	(ইংরাজি নাম)।
কাচান্তক	ফ্লোরিন্
গন্ধক	সাল্ফার্
উপগন্ধক	সিলিনিয়াম্
অণুগন্ধক	টিলুরিয়াম্
সৈকতক	সিলিকন্
টঙ্গক	বোরোন্
প্রস্ফুরক	ফস্ফরাস্
পীতাশ্মক	আর্সেনিক্

ইহাদিগের মধ্যে অম্লজনক, অজ্জনক, যবক্ষার-জনক, হরিতক ও কাচান্তক এই পাঁচটী বায়বীয় পূতিক তরল এবং অবশিষ্ট সমুদায়গুলি কঠিন পদার্থ।

অম্লজনক

(সাঙ্কেতিক চিহ্ন অ ও পারমাণবিক গুরুত্ব ১৬)

অম্লজনক প্রস্তুত করিবার প্রণালী

(৪র্থ চিত্র)

অম্লজনক স্বাদহীন, গন্ধহীন, বর্ণহীন অদৃশ্য বায়ু। ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় ভূবায়ুতে বিদ্যমান আছে। একটী ভিন্ন সমুদায় ভৌতিক পদার্থের সহিত ইহা সংযুক্ত হইয়া যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে। এই সকল যৌগিক পদার্থকে অম্লজ কহা যায়। যখন অম্লজনক অন্যান্য ভৌতিক পদার্থের সহিত সংযুক্ত হয় তখন সর্ব্বদাই উত্তাপ ও কখন কখন আলোকও উদ্ভূত হয় এবং আমরা উক্ত পদার্থ দগ্ধ হইতেছে বলিয়া থাকি। সমুদায় প্রস্তর, মৃত্তিকা ও খনিজ পদার্থে অম্লজনক বিদ্যমান আছে। জলের নবমাংশের অষ্টমাংশ অম্লজনক। সমস্ত পৃথিবীর অর্দ্ধেকের অধিক ভার অম্লজনকের। প্রাণিগণের শ্বাস ক্রিয়া নির্ব্বাহার্থ ও দহন সাহায্যার্থ অম্লজনক অত্যাবশ্যকীয়। ইহার অভাবে কোন প্রাণীই জীবিত থাকিতে পারে না ও কাষ্ঠপ্রভৃতি কোন বস্তুই দগ্ধ হইতে পারে না।

অম্লজনক ঘটিত কোন কোন যৌগিক পদার্থ হইতে বিশুদ্ধ অম্লজনক প্রস্তুত করা যায়। সাধারণতঃ একাম্লজ পারদ অথবা হারিতিকিকাম্লজ ক্ষার-

ককে (পোটেসিয়াম ক্লোরেট্) উত্তপ্ত করিয়া অম্লজনক সংগ্রহ করে। *

অধিক পরিমাণে অম্লজনক প্রস্তুত করিতে হইলে হারিতকিকাম্লজে ক্ষারকের সহিত কিঞ্চিৎ দ্ব্যম্লজলোহিতক চূর্ণ মিশ্রিত করিতে হয়। তাহা হইলে অল্প উত্তাপে ও সহজে অম্লজনক বিযুক্ত হয়। †

নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলি দ্বারা অম্লজনকের অস্তিত্বনিরূপণ করিতে পারা যায়।

কোন জ্বলন্ত বাতী বা কাষ্ঠ নির্ব্বাণ করিয়া তাহার মুখ লাল থাকিতে থাকিতে অম্লজনক পূর্ণ পাত্র মধ্যে প্রবিষ্ট করিলে পুনঃ প্রজ্বলিত হয় ও কিয়ৎক্ষণ জ্বালিবার পর সেই পাত্রমধ্যে কিঞ্চিৎ

---

* এই সকল উপায়ে অম্লজনক প্রস্তুতকালে যে যে পরিবর্ত্তন ঘটে নিম্ন লিখিত সমীকরণগুলি দ্বারা তাহা ব্যক্ত হইবেক।

১। পা অ = পা + অ অর্থাৎ একাম্লজ পারদ হইতে পারদ ও অম্লজনক পাওয়া যায়।

† ২। ২ ক্ষাহ অ৩ = ২ ক্ষাহ + ২ অ৩ অর্থাৎ হারিতকিকাম্লজ ক্ষারক, হরিতকজ ক্ষারক ও অম্লজনক উৎপন্ন করে। দ্ব্যম্লজ লোহিতক মিশ্রিত করিলে তাহার কোন পরিবর্ত্তন হয় না।

চূণের জল ঢালিয়া দিলে তাহা দুগ্ধবৎ শুভ্রবর্ণ ধারণ করে।

লোহিত তপ্ত এক খণ্ড কয়লা অম্লজনক পূর্ণ পাত্রমধ্যে নিমগ্ন করিলে উজ্জ্বল রূপে জ্বলিতে থাকে ও তাহাতেও চূণের জল দিলে সেই প্রকার শাদা হয়।

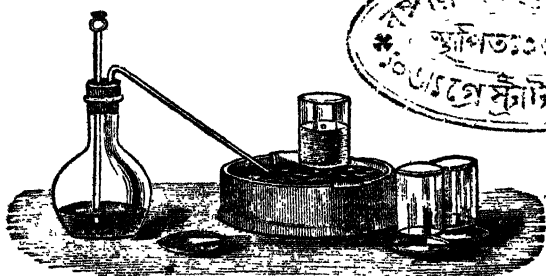
এক খণ্ড গন্ধক জ্বালাইয়া অম্লজনক মধ্যে নিমগ্ন করিলে উজ্জ্বল নীলবর্ণ আলোক সহ জ্বলিতে থাকে।

এক খণ্ড প্রস্ফুরক উত্তপ্ত করিয়া নিমগ্ন করিলে অত্যুজ্জ্বল দৃষ্টিঘাতী আলোক নির্গত হয়।

অজ্জনক।

(সাং চিহ্ন অপ ও পারমাণবিক গুরুত্ব ১)

(অজ্জনক প্রস্তুত করিবার প্রণালী)।

(৫ম চিত্র।)

অজনকও স্বাদহীন, গন্ধহীন, বর্ণহীন অদৃশ্য বায়ু। ভূবায়ুতে স্বাভাবিক অবস্থায় ইহা পাওয়া যায় না। কিন্তু অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় সমুদায় জলে বিদ্যমান আছে। জলের নবমাংশের একাংশ ভার অজনকের। অজনকের সাহায্যে প্রাণিগণের নিশ্বাস ক্রিয়া সম্পন্ন হয় না। ইহা দাহ্য অর্থাৎ অগ্নি লাগাইলে জ্বলিতে থাকে ও তৎকালীন জল উৎপন্ন হয়। অজনক অন্যান্য পদার্থের সহিতও সংযুক্ত হয়। সমুদায় অম্লপদার্থের মধ্যে অজনক বিদ্যমান আছে। ইহা সকল দ্রব্য অপেক্ষা লঘু। এই নিমিত্ত ব্যোমযান প্রস্তুত করিতে ইহা ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

তাড়িত প্রবাহ অথবা ক্ষারক • ও লবণক

• ক্ষারক বা লবণক দ্বারা জলকে বিশ্লিষ্ট করিয়া অজনক প্রস্তুত করণকালে নিম্নলিখিত পরিবর্তন ঘটে।

ক্ষা + অপ২ অ = ক্ষাঅপ অ + অপ অর্থাৎ ক্ষারক ও জল উৎপন্ন করে একাম্লজ ক্ষারক ও অজনক।

দ্রামক ধাতু দ্বারা জলকে বিশ্লেষ করিয়া অজ্জনক সংগ্রহ করিতে পারা যায়, কিন্তু সাধারণতঃ দস্তাকে গন্ধক দ্রাবকে দ্রব করিয়া অজ্জনক প্রস্তুত করে †

কোন প্রজ্বলিত দীপ অজ্জনক পূর্ণ পাত্র মধ্যে নিমগ্ন করিলে নির্ব্বাণ হইয়া যায়। কিন্তু পাত্রের মুখে অনুজ্জ্বল পীতবর্ণ আলোক সহ অজ্জনক জ্বলিতে থাকে ও পাত্রের মুখ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জল কণাতে পরিপূর্ণ হয়। এই পরীক্ষা দ্বারা অজ্জনকের অস্তিত জানিতে পারা যায়।

অম্লজনক অজ্জনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

আমরা দুইটী মাত্র এতদ্রূপ যৌগিক পদার্থের বিষয় অবগত আছি।

(১) একাম্লজ অজ্জনক অর্থাৎ জল $অপ_২ অ$

(২) দ্ব্যম্লজ অজ্জনক $অপ_২ অ_২$

---

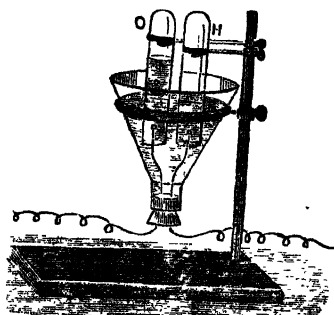
† এই প্রকারে অজনক প্রস্তুত কালে নিম্নলিখিত পরিবর্ত্তন ঘটে।

$দ + অপ_২ গঅ_৪ = দগ অ_৪ + অপ_২$ অর্থাৎ দস্তা ও গন্ধক দ্রাবক উৎপন্ন করে গান্ধাকিকাম্লজ দস্তা ও অজনক।

জল।

(সাং চিহ্ন—অপ২অ ও মৌলিক গুরুত্ব ১৮)

অজনক বায়ুতে দগ্ধ করিলে বায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন করে। জলকে তাড়িত প্রবাহ দ্বারা বিশ্লিষ্ট করিলে কেবল মাত্র অম্লজনক ও অজনক এই দুইটি বায়ু পাওয়া যায় এবং ইহাদের মধ্যে অজনকের দ্বিগুণ দৃষ্ট হয়। আবার এই আয়তন অনুসারে (অর্থাৎ ২ আয়তন অজনক ও ১ আয়তন অম্লজনক) এই দুইটী বায়ু মিশ্রিত করিয়া তন্মধ্যে তাড়িত প্রবাহ প্রেরণ করিলে উভয়ের রাসায়নিক সংযোগ বশতঃ জল উৎপন্ন হয়। এই রূপে উভয় সংশ্লেষণ ও বিশ্লেষণ প্রণালী দ্বারা জল যে কেবল অম্লজনক ও অজনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ তাহা প্রতিপন্ন হইয়াছে। পরীক্ষা দ্বারা আরও স্থিরীকৃত হইয়াছে যে অজনকের আয়তন অম্লজনকের দ্বিগুণ। কেননা জলকে বিশ্লিষ্ট করিলে এই পরিমাণে উক্ত দুই বায়ু পাওয়া গিয়া থাকে। আবার গুরুত্ব অনুসারে কি পরিমাণে এই দুই বায়ু সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয়

তাহাও পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে! ২ভাগ অজ্ঞনক ও ১৬ ভাগ অম্লজনক সংযুক্ত হইয়া ১৮ ভাগ জল হইবেক, অর্থাৎ ১৮ সের জল প্রস্তুত করিতে হইলে, ২সের অজ্ঞনক ও ১৬ সের অম্ল-জনকের আবশ্যক হইবেক।

(৬ষ্ঠ চিত্র।)

তাড়িত প্রবাহ দ্বারা জল বিশ্লিষ্ট করিবার প্রণালী।

অতএব জানা গেল যে (১) জল একটী যৌগিক পদার্থ। (২) ইহা অম্লজনক ও অজ্ঞনক নামক দুইটী বায়ুর রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা উৎপন্ন হইয়াছে। (৩) ইহাদের মধ্যে আয়তন অনুসারে অজ্ঞনক অম্লজনকের দ্বিগুণ। (৪) গুরুত্ব অনু-সারে অম্লজনক অজ্ঞনকের ৮গুণ।

জল বিশুদ্ধ অবস্থায় বর্ণহীন, স্বাদহীন ও গন্ধহীন। কিন্তু বিশুদ্ধ জল স্বভাবে পাওয়া যায় না। স্বাভাবিক জলের মধ্যে বৃষ্টির জল সর্ব্বাপেক্ষা বিশুদ্ধ। কিন্তু ইহাও সম্পূর্ণরূপে বিশুদ্ধ নহে। কেননা বৃষ্টির পতনকালে ভূবায়ু কিয়ৎ পরিমাণে ইহাতে দ্রব হইয়া থাকে। নদী, পুষ্করিণী, উৎস প্রভৃতির জলে ভূমিস্থ নানা-প্রকার দ্রব্য দ্রব হইয়া জলকে কলুষিত করে। সমুদ্রজলে সামান্য লবণ ও অন্যান্য অনেক-প্রকার দ্রব্য দ্রব অবস্থায় আছে। অবিশুদ্ধ জলকে চোঁয়াইলে বিশুদ্ধ জল পাওয়া যায়। জল কোন আবদ্ধ পাত্রে রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে তাহা বাষ্পাকার ধারণ করে। ঐ বাষ্প পাত্রান্তরে নীত হইয়া শীতল হইলে বিশুদ্ধ জল উৎপন্ন হয়। এই প্রণালীকেই চোঁয়ান বলে। বরফ দ্রব করিয়া যে জল পাওয়া যায়, তাহাও বিশুদ্ধ।

জল কঠিন, তরল ও বায়বীয়, এই তিন অবস্থাই দেখিতে পাওয়া যায়।

কোন কোন জলে সাবান্ গুলিলে সহজে ফেনা উত্থিত হয় না। এই প্রকার জলকে

কঠিন জল বলে। আর যে জলে সহজে ফেনা উত্থিত হয়, তাহাকে কোমল জল বলা যায়। কঠিন জল দুই প্রকার। প্রথমতঃ, যাহা আঙ্গারকিকাম্লজ চূর্ণক আগারিকাম্ল বায়ুর সাহায্যে দ্রব থাকে। এই জলকে উত্তপ্ত করিলে আঙ্গরিকাম্ল দূরীকৃত, ও আঙ্গারিকাম্ল চূর্ণক পৃথক্ হইয়া যায়। এক্ষণে এই জলকে ছাঁকিয়া ফেলিলেই আঙ্গারিকাম্লজ চূর্ণক দূরীকৃত হইয়া জল কোমল হয়। এইপ্রকার কঠিন জলে চূণের জল মিশ্রিত করিলেও তাহা কোমল হয়। দ্বিতীয়তঃ, যাহাতে গান্ধকিকাম্লজ চূর্ণক নামক পদার্থ দ্রব থাকে। এই জল উত্তপ্ত করিলে কোমল হয় না।

জল অতিশয় দ্রবণশীল। ইহাতে কি কঠিন, কি তরল, কি বায়বীয় সকল আকারেরই অনেক পদার্থ দ্রব হয়। ভূবায়ুস্থ অম্লজনক, যবক্ষারজনক প্রভৃতি বায়ু, নদী, পুষ্করিণী ও অন্যান্য জলাশয়ের জলে দ্রব থাকে; এবং এই দ্রবীভূত অম্লজনক সেবন করিয়াই মৎস্যাদি জলচর প্রাণিগণ জীবন ধারণ করে।

যবক্ষারজনক।

(সাং চিহ্ন—য ও পা, গুরুত্ব—১৪)

(৭ম চিত্র।)

যবক্ষার জনক প্রস্তুত করিবার প্রণালী।

যবক্ষারজনক বর্ণহীন, স্বাদহীন, গন্ধহীন অদৃশ্য বায়ু। ভূবায়ুতে ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় বর্ত্তমান আছে। অনেক যৌগিক পদার্থে যথা, যবক্ষার, দ্রাবক, সোরা, আমোনিয়া প্রভৃতিতে ইহা দেখিতে পাওয়া যায়। প্রাণিগণের মাংসে ও বৃক্ষাদির ফল ও বীজে ইহা বিদ্যমান আছে। যবক্ষারজনক সহজে কোন পদার্থের সহিত সংযুক্ত হয় না। ইহা নিতান্ত নিস্তেজ পদার্থ, এই বায়ুপূর্ণপাত্রে জ্বলন্ত প্রদীপ নিমগ্ন করিলে, তাহা নির্ব্বাণ হইয়া যায়, এবং যবক্ষারজনক

স্বয়ংও প্রজ্বলিত হয় না। ইহা সেবন করিয়া প্রাণিগণ জীবন ধারণ করিতে পারে না।

ভূবায়ু হইতে কোন উপায়ে অম্লজনক পৃথক্ করিয়া সাধারণতঃ যবক্ষারজনক প্রস্তুত করে।

যবক্ষারজনক প্রস্তুত করিতে হইলে কোন বায়ুপূর্ণ আবদ্ধপাত্রে এক খণ্ড প্রস্ফুরক দগ্ধ করিতে হয়। প্রস্ফুরক দগ্ধ হইবার সময়ে বায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া পঞ্চাম্লজ প্রস্ফুরক নামক পদার্থের শ্বেতবর্ণ ধূম উৎপন্ন হয়। কিয়ৎক্ষণ পরে, ঐ ধূম একত্রিত হইয়া পাত্রের তলদেশে পতিত হইলে, বিশুদ্ধ যবক্ষারজনক পাত্রে অবশিষ্ট থাকে।

বায়ুমণ্ডল।

যে বায়ুসাগর পৃথিবীকে বেষ্টন করিয়া আছে, ও যাহার নিম্নদেশে নিমগ্ন হইয়া আমরা বাস করিতেছি, তাহাকে বায়ুমণ্ডল কহে। এই বায়ুমণ্ডল প্রধানতঃ যবক্ষারজনক ও অম্লজনক

এই দুইটী বায়বীয় ভৌতিক পদার্থে রচিত। যবক্ষারজনকের পরিমাণ অম্লজনকের চতুর্গুণ। অর্থাৎ ৫ ভাগ বায়ুতে ৪ভাগ যবক্ষারজনক ও ১ ভাগ অম্লজনক বিদ্যমান আছে। এই দুইটী বায়ু মিশ্রিত অবস্থায় বায়ুমণ্ডলে অবস্থিতি করিতেছে। রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হয় নাই। ইহা ভিন্ন আঙ্গারিকাম্ল বায়ু, জলীয় বাস্প ও কিঞ্চিৎ পরিমাণে আমোনিয়াও ভূবায়ুতে বর্ত্তমান আছে।

যবক্ষারজনক যে ভূবায়ুতে বিদ্যমান আছে, ইহা যবক্ষারজনক প্রস্তুত করিবার প্রণালী হইতেই প্রতিপন্ন হয়। কারণ, যদি বায়ুমণ্ডলে উক্ত বায়ু না থাকিত, তবে কোন বায়ুপূর্ণ আবদ্ধ পাত্রে প্রস্ফুরক দগ্ধ করিলে কখনই যবক্ষারজনক প্রাপ্ত হওয়া যাইত না। অম্লজনকের অস্তিত্বও সহজে উপলব্ধি হয়, কারণ, বায়ুতে অম্লজনক থাকা প্রযুক্তই বাতী ও কাষ্ঠাদি দগ্ধ হয়, ও প্রাণিগণ শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া জীবন ধারণ করিতে পারে। এই দুইটী বায়ুই বায়ুমণ্ডলের প্রধান উপকরণ। ইহা ভিন্ন আঙ্গা-

রিকাম্ল বায়ু ও জলীয় বাষ্প ও যে অল্প পরিমাণে বিদ্যমান আছে, তাহাও সহজ পরীক্ষা দ্বারা জানিতে পারা যায়। পূর্ব্বে বলা হইয়াছে পরিষ্কার চূণের জলে আঙ্গারিকাম্লজ বায়ু সংযুক্ত হইলে জল সাদা হইয়া যায়, ও চাখড়ির চূর্ণ উৎপন্ন হয়। অতএব যদি কোন বিস্তৃত মুখবিশিষ্ট পাত্রে চূণের জল ঢালিয়া কিয়ৎক্ষণ বায়ুতে রাখিয়া দেওয়া যায়, তবে ঐ জলের উপরিভাগে শাদা চাখড়ির চূর্ণ পতিত হইয়াছে, দেখিতে পাওয়া যাইবে। ভূবায়ুতে আঙ্গারিকাম্লবায়ু না থাকিলে এরূপ কখনই হইত না। জলীয় বাষ্পের অস্তিত্ব প্রমাণ করিবার জন্য একটী পরিষ্কার কাচের পাত্রে জল রাখিয়া তন্মধ্যে এক খণ্ড বরফ নিক্ষেপ করিতে হয়, তাহা হইলে পাত্র সংলগ্ন বায়ুস্থ জলীয় বাষ্প শীতপ্রযুক্ত ঘনীভূত হইয়া, পাত্রের বহির্ভাগে জলকণার রূপে স্থাপিত হইবেক। ভূবায়ুতে জলীয় বাষ্প না থাকিলে পাত্রের বহির্ভাগে জলকণা নিপতিত হওয়া কখনও সম্ভব হইত না।

ভূবায়ুর এপ্রকার রচনা জীবগণের পক্ষে যে

কতদূর আবশ্যকীয় একটু বিবেচনা করিলেই তাহা সহজে অনুভূত হইবেক। ভূবায়ুতে অম্লজনক না থাকিলে কোন প্রাণীই জীবিত থাকিতে পারিত না, আর কোন অগ্নিই প্রজ্বলিত হইত না। যবক্ষারজনকদ্বারা যদিও সাক্ষাৎ সম্বন্ধে কোন উপকার নাই, তথাপি ইহা না থাকিলে প্রাণিগণ প্রাণ ধারণ করিতে সমর্থ হইত না। কারণ, অম্লজনক এত উগ্র স্বভাব যে, কোন প্রাণীই বিশুদ্ধ অম্লজনক সেবন করিয়া জীবিত থাকিতে পারে না। সুতরাং যবক্ষারজনক সেই উগ্রতার উপশম করিয়া মহদুপকার সাধন করিতেছে। আঙ্গারিকাম্ল বায়ু দ্বারা উদ্ভিদ্‌গণ প্রাণ ধারণ করিয়া থাকে। সূর্য্যালোক-সাহায্যে উদ্ভিদ্‌গণ ভূবায়ুস্থ আঙ্গারিকাম্ল বিশ্লেষ করিয়া অঙ্গারক শরীরমধ্যে গ্রহণ করিয়া থাকে, ও অম্লজনক বিমুক্ত করে। জলীয় বাষ্প ভূবায়ুতে থাকা প্রযুক্ত মেঘ, বৃষ্টি, শিলা, হিম, শিশির প্রভৃতি উৎপন্ন হয়। আমোনিয়া হইতে উদ্ভিদ্‌গণ তাহাদের ফল ও বীজের উপাদানভূত যবক্ষারজনক সংগ্রহ করিয়া থাকে। ভূবায়ুর বিশুদ্ধ

যবক্ষারজনক উদ্ভিদ্‌গণের গ্রহণ করিবার ক্ষমতা নাই!

যবক্ষারজনক ও অম্লজনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

যবক্ষারজনক ও অম্লজনকের পাঁচটী যৌগিকের বিষয় আমরা অবগত আছি।

১।	একাম্লজ যবক্ষারজনক	য২ অ
২।	দ্ব্যম্লজ যবক্ষারজনক	য২ অ২ অথবা য অ
৩।	ত্র্যম্লজ যবক্ষারজনক	য২ অ৩
৪।	চতুরম্লজ যবক্ষারজনক	য২ অ৪ অথবা য অ২
৫।	পঞ্চাম্লজ যবক্ষারজনক	য২ অ৫ —

ইহাদিগের মধ্যে প্রথম, দ্বিতীয় ও চতুর্থটী বায়বীয়, তৃতীয়টী তরল ও পঞ্চমটী কঠিন পদার্থ। পঞ্চাম্লজ যবক্ষারজনকের সহিত জল সংযুক্ত করিলে যাবক্ষারাম্ল উৎপন্ন হয়।

একাম্লজ যবক্ষার-জনক।

বা

যাবক্ষারীয়—অম্লজ।

(সাং চিহ্ন-য২অ ও মৌলিক গুরুত্ব—৪৪)

যাবক্ষারক অম্লজ আমোনিয়া উত্তাপ দ্বারা বিশ্লিষ্ট করিয়া এই দ্রব্য প্রস্তুত করা যায়। *

ইহা বর্ণহীন, গন্ধহীন, অদৃশ্য, অল্পমিষ্ট, স্বাদবিশিষ্ট বায়ু, শীতল জলে ইহা কিঞ্চিৎ দ্রবণীয়। শৈত্য ও চাপসহকারে ইহাকে তরল ও কঠিনাকারে পরিবর্ত্তন করা যায়। অম্লজনকের ন্যায় কোন জ্বলন্ত দীপ নির্ব্বাণ করিয়া তাহার মুখ লাল থাকিতে থাকিতে এই বায়ুমধ্যে প্রবিষ্ট করিলে ও পুনঃ প্রজ্বলিত হইয়া উঠে। প্রস্ফুরকও এই বায়ুমধ্যে উজ্জ্বল দৃষ্টিঘাতী আলোক নির্গত করিয়া জ্বলিয়া থাকে। গন্ধক অল্পজ্বালিত করিয়া এই বায়ুমধ্যে প্রবিষ্ট করিলে নির্ব্বাপিত হয়। পরন্তু, সমধিক জ্বালিত করিলে উজ্জ্বল হইয়া থাকে। যাবক্ষারীয় অম্লজ সেবন করিলে এক-প্রকার মত্ততা জন্মে, ও হাস্য করিতে ইচ্ছা হয়। এজন্য ইহাকে হাস্য উৎপাদক বায়ু কহে।

---

* য অপ$_{৪}$ · য অ$_{৩}$, = য$_{২}$ অ + ২অপ$_{২}$ অ

দ্ব্যম্লজ যবক্ষারজনক

বা

যাবক্ষারিক—অম্লজ।

(সাং চিহ্ন—য২ অ২ বা য অ ও মৌ. গু.—৩০)

যবক্ষার দ্রাবকে তাম্র দ্রব করিয়া এই বায়ু প্রস্তুত করে। *

ইহা বর্ণহীন, অদৃশ্য বায়বীয় পদার্থ। চাপ ও শৈত্যসহকারে ইহাকে তরলাকারে পরিণত করা যায় না। অম্লজনকের সহিত ইহার অত্যন্ত আকর্ষণ, এই নিমিত্ত বিযুক্ত অম্লজনক পাইলেই তাহার সহিত সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্লজ ও চতুরম্লজ যবক্ষারজনকের রক্তবর্ণ ধূম উৎপন্ন করে। এই গুণ দ্বারা যাবক্ষারিক অম্লজকে অনায়াসে অন্যান্য বায়বীয় পদার্থ হইতে পৃথক্ করা যাইতে পারে। ইহা সহজে দহন সাহায্য করে না। প্রস্ফুরক অধিক প্রজ্বলিত করিয়া এই বায়ুমধ্যে প্রবৃষ্ট না করিলে নির্ব্বাণ হইয়া যায়।

---

* ৩তা + ৮ অপযঅ$_৩$ = ৩ (তা^{২} য অ$_৩$) + ২য অ + অপ$_২$ অ

যবক্ষার জনক ও অম্লজনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

মৃগশৃঙ্গরস বা আমোনিয়া।

(সাং চিহ্ন—য অপ৩ ও মৌ গুরুত্ব—১৭)

আয়তনে ৩ ভাগ অম্লজনক ও ১ ভাগ যবক্ষারজনক সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া উৎপন্ন হয়। ইহা বর্ণহীন, অদৃশ্য বায়ু; ইহার গন্ধ ভয়ানক তীব্র। এই গন্ধ দ্বারা সহজে ইহার পরিচয় পাওয়া যায়। ইহা বায়ু অপেক্ষা অনেক লঘু ও ক্ষারধর্ম্মাক্রান্ত। জলে ইহা অতিশয় দ্রবণীয়। অগ্নি সংযোগে ইহা জ্বলিতে থাকে।

পশ্বাদির শৃঙ্গ, চর্ম্ম, লোম, খুর ইত্যাদি দগ্ধ করিলে অথবা পাচাইলে আমোনিয়া বায়ু উৎপন্ন হয়। প্রাচীন কালে মৃগশৃঙ্গ পোড়াইয়া ইহা প্রস্তুত করিত বলিয়া ইহার নাম মৃগশৃঙ্গ রস হইয়াছে। পাথরিয়া কয়লা দগ্ধ করিয়াও এই বায়ু পাওয়া যায়।

সাধারণত: নিশাদল ও চূর্ণ একত্রে উত্তপ্ত করিয়া আমোণিয়া প্রস্তুত করে। *

---

* ইহা প্রস্তুত কালে নিম্নলিখিত পরিবর্ত্তন ঘটে।

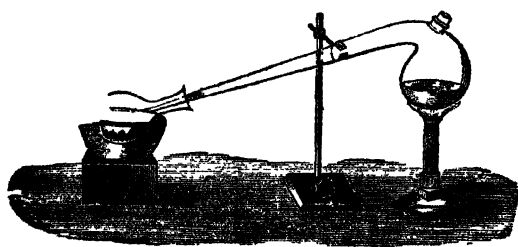
চূঅ + ২ যঅপ$_{৩}$ অপ্হ = চূহ$_{২}$ + ২ যঅপ$_{৩}$ + অপ$_{২}$ অ

অর্থাৎ চূণ ও নিশাদল উৎপন্ন করে হরিতজ চূর্ণক অমোনিয়া ও জল।

যবক্ষারজনক, অম্লজনক ও অঙ্গজনক।

যাবক্ষারিকাম্ল বা যবক্ষার দ্রাবক।

(সং চিহ্ন—অপ য অ৩ ও যৌং গুরুত্ব —৬৩)

১ আয়তন অঙ্গজনক, ১ আয়তন যবক্ষারজনক ও ৩ আয়তন অম্লজনক সংযুক্ত হইয়া যাবক্ষারিকাম্ল উৎপন্ন করে। ইহা বিশুদ্ধ অবস্থায় বর্ণহীন, স্বচ্ছ, ও তরল পদার্থ। ইহার এত তেজ যে, স্বর্ণ ও সিতকাঞ্চন ভিন্ন আর সমুদায় ধাতুকেই দ্রব করিতে পারে। ইহা জল অপেক্ষা ১॥০ গুণ ভারি, ইহা গাত্রে লাগিলে গাত্র দগ্ধ হয়। জলমিশ্রিত করিলে ইহার উগ্রতার অনেক লাঘব হয়, ও তখন গাত্রে লাগিলে, কেবল পীতবর্ণ দাগ পড়ে। ইহাতে তাম্র দ্রব করিলে এক প্রকার রক্তবর্ণ ধূম উত্থিত হয়। এই ধূমদ্বারা যাবক্ষারিকাম্লের অস্তিত্ব জানা যায়।

(৮ ম চিত্রণ)
(যবক্ষার দ্রাবক প্রস্তুত করিবার প্রণালী।)

যাবক্ষারিকাম্ল প্রস্তুত করিতে হইলে যবক্ষার (সোরা) ও গন্ধক দ্রাবক একত্রিত করিয়া কোন পাত্রে জ্বাল দিতে হয়, তাহাতে যবক্ষার দ্রাবক বাষ্পাকারে উত্থিত হয়। এই বাষ্প পাত্রান্তরে নীত হইয়া ঘণীভূত হইলে বিশুদ্ধ যবক্ষার দ্রাবক প্রস্তুত হয়। *

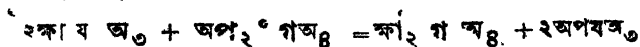
যাবক্ষারিকাম্ল ধাতব অম্লজ পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া বিভিন্ন প্রকার লবণ উৎপন্ন করে। ঐ সকল লবণের সাধারণ নাম যাবক্ষারিকাম্লজ।

অম্ল, ক্ষার ও লবণ।

যৌগিক পদার্থের মধ্যে কতকগুলি অম্ল, কতকগুলি ক্ষার ও কতকগুলি লবণ শব্দে বাচ্য। এই তিন প্রকার পদার্থের মধ্যে প্রভেদ এই যে—

---

* যাবক্ষারিকাম্ল প্রস্তুত কালে নিম্নলিখিত পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়।

$$\text{২ক্ষা য অ}_{৩} + \text{অপ}_{২}\,\text{গঅ}_{৪} = \text{ক্ষা}_{২}\,\text{গ অ}_{৪} + \text{২অপযঅ}_{৩}$$

সোরা ও গন্ধক দ্রাবক উৎপন্ন করে গান্ধকিকাম্লজ কারক— ও যাবক্ষারিকাম্ল।

অম্ল দ্রব্যের স্বাদ অম্ল ও ইহার সংযোগে নীল-বর্ণ লিটমাস দ্রাবণ রক্তবর্ণ হয়। যবক্ষার দ্রাবক, গন্ধক দ্রাবক, লবণ দ্রাবক, আঙ্গারকিকাম্ল প্রভৃতি ইহার দৃষ্টান্ত। অম্লের আর একটী নাম দ্রাবক।

ক্ষার দ্রব্যের স্বাদ ক্ষার। ইহা দাহক; ইহার সংযোগে অম্লদ্বারা রক্তবর্ণ করা লিটমাস দ্রাবণ পুনরায় নীলবর্ণে পরিণত হয়। ক্ষারক অবাম্লজ (পটাশ) লবণ অবাম্লজ (সোডা) ও মৃগশৃঙ্গরস ইহার উদাহরণ স্থল।

অম্ল ও ক্ষার দ্রব্য একত্রে সংযুক্ত হইলে উভ-য়ের ধর্ম্ম বিনষ্ট হইয়া যে নূতন ধর্ম্মাক্রান্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহাকে লবণ বলে। ইহার স্বাদ সামান্য লবণের ন্যায়। যবক্ষার (সোরা) ও সামান্য লবণ প্রভৃতি ইহার দৃষ্টান্ত স্থল।

অঙ্গারক।

(সাং চিহ্ন—অং ও পা, মৌং গুরুত্ব—১২)

অঙ্গারক কৃষ্ণবর্ণ কঠিনাকার ভৌতিক পদার্থ। ইহা বিশুদ্ধ অবস্থায় কাষ্ঠাঙ্গার ও কয়লা বা কোক

রূপে দেখিতে পাওয়া যায়। হীরক ও কৃষ্ণ সীস (যাহা দ্বারা কাঠের পেন্‌সিল প্রস্তুত হয়) উহা বিশুদ্ধ অঙ্গারক ভিন্ন আর কিছুই নহে। এই সমুদায় দেখিতে অত্যন্ত ভিন্নাকৃতি হইলেও যে, বাস্তবিক এক পদার্থ তাহার আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ, ইহাদের প্রত্যেককে বায়ুতে দগ্ধ করিলে একই দ্রব্যের একই পরিমাণ প্রাপ্ত হওয়া যায়, অর্থাৎ হীরক কয়লা অথবা কৃষ্ণসীস, ইহাদের মধ্যে যে কোনটাকে আমরা বায়ুতে দগ্ধ করি না কেন, তাহাতেই আঙ্গারকিকাম্ল নামক বায়বীয় পদার্থটী উৎপন্ন হয়।

অঙ্গারকসমুদায় প্রাণী ও উদ্ভিদ্ শরীরের একটী প্রধান ও অত্যাবশ্যকীয় উপাদান। অঙ্গারক না থাকিলে কোন প্রাণী কি উদ্ভিদ্ শরীর নির্ম্মাণ হইতে পারিত না। ভূবায়ুতে অঙ্গারক অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় আঙ্গারকিকাম্ল বায়ুরূপে বিদ্যমান আছে। অনেক প্রকার প্রস্তরে যথা, মার্ব্বল প্রস্তর, চূর্ণ প্রস্তর, চাখড়ি প্রভৃতিতেও অঙ্গারক আছে।

মৃদঙ্গারও অঙ্গারকের রূপান্তর মাত্র, কিন্তু ইহা

বিশুদ্ধ নহে। ইহাতে অঙ্গারক ভিন্ন অজ্জনক, যবক্ষারজনক ও অম্লজনক বায়ুও অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়। পূর্ব্বে ভূপৃষ্ঠে যে সমুদায় বন ছিল, ভূপৃষ্ঠের পরিবর্ত্তনবশতঃ তাহা পৃথ্বীগর্ভে নিহিত হওয়ায় চাপ ও ভূগর্ভস্থ উত্তাপের দ্বারা মৃদঙ্গাররূপে পরিণত হইয়াছে। এই জন্যই উদ্ভিদ্ শরীরের উপাদান ও মৃদঙ্গারের উপাদান একই।

কাষ্ঠ দগ্ধ করিলে কাষ্ঠাঙ্গার বা কয়লা ও অস্থি দগ্ধ করিলে অস্থ্যঙ্গার পাওয়া যায়। এই দুইটী দ্রব্যই বর্ণবিনাশক। কিন্তু অস্থ্যঙ্গার অধিক পরিমাণে বর্ণ বিনাশ করে। এই নিমিত্ত চিনি ও লবণ পরিষ্কার করিবার জন্য ইহা ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

কয়লা অত্যন্ত ছিদ্রবিশিষ্ট। এই কারণে অনেক প্রকার বায়বীয় পদার্থ এই সকল ছিদ্রমধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া থাকিতে পারে। চিকিৎসালয়ে বায়ু বিশুদ্ধ করিবার জন্য কয়লা-পূর্ণ পাত্র ঝুলাইয়া রাখে। রোগীর শরীর হইতে যে সকল দূষিত বায়ু বহিষ্কৃত হয়, তাহাও ভূবায়ু কয়লার ছিদ্রমধ্যে প্রবিষ্ট হইলে ভূবায়ুস্থ অম্লজনক ঐ দূষিত বায়ুকে বিশ্লিষ্ট করিয়া

নূতন প্রকার দোষশূন্য বায়বীয় পদার্থ উৎপন্ন করে।

দীপশিখার উপর কোন শীতল পাত্র ধারণ করিলে যে কৃষ্ণবর্ণ সূক্ষ্ম চূর্ণ পাওয়া যায়, তাহাও বিশুদ্ধ অঙ্গারক। তাহাকে দীপকজ্জল বা দীপাঙ্গার বলা যায়। উহা দ্বারা ছাপার ও অন্যান্য প্রকার কালী প্রস্তুত হয়।

অঙ্গারক ও অম্লজনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

অঙ্গারক ও অম্লজনকের দুইটী মাত্র যৌগিক পদার্থ আছে। উভয়েই বায়বীয় আকারের।

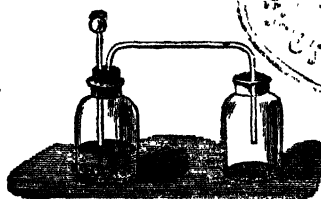
১। একাম্লজ অঙ্গারক . অং অ

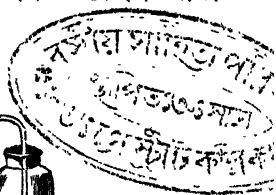
২। দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক অং $অ_2$

দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক বা আঙ্গারকিকাম্ল।

(সাং চিহ্ন অং $অ_2$ ও মৌং গুরুত্ব—৪৪)

দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক বর্ণহীন অদৃশ্য বায়ু। শৈত্য ও চাপ প্রয়োগ দ্বারা ইহাকে তরল ও কঠিন আকারে পরিবর্ত্তিত করিতে পারা যায়। ইহা ভূবায়ু অপেক্ষা প্রায় দেড়গুণ ভারি। এই নিমিত্ত ইহাকে জলের ন্যায় এক পাত্র হইতে পাত্রান্তরে

ঢালিতে পারা যায়। ইহা দহণের সাহায্য করে না, অথবা নিজেও দগ্ধ হয় না। জ্বলন্ত প্রদীপ এই বায়ু মধ্যে নিমগ্ন করিলে নির্ব্বাণ হইয়া যায়। কিন্তু, ক্ষারক প্রভৃতি কোন কোন পদার্থ ইহার মধ্যে নিমগ্ন করিলে অঙ্গারক অথবা একাম্লজ অঙ্গারক পৃথক্‌ভূত হইয়া জ্বলিতে থাকে। ইহা প্রাণিগণের নিশ্বাসকার্য্যের সহায়ভূত হয় না। অল্প পরিমাণে এই বায়ু সেবন করিলে শিরঃপীড়া, মস্তক ঘূর্ণন ও অধিক সেবন করিলে মূর্চ্ছা ও অবশেষে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে। ইহা জলে অতিশয় দ্রবনীয়। সোডা ওয়াটার ও লেমনেড প্রভৃতি জলে এই বায়ু দ্রব থাকে, ও ইহারই বলে তার খুলিবামাত্র ছিপী সবেগে ও সশব্দে উড়িয়া যায়। ইহা অম্লধর্ম্মাক্রান্ত। ইহার লবণ গুলির সাধারণ নাম আঙ্গারিকাম্লজ।

(৯ম চিত্র।)

(অঙ্গারকিকাম্ল বায়ু প্রস্তুত করিবার প্রণালী।)

ভূবায়ুতে স্বভাবতঃ এই বায়ু বিদ্যমান আছে। চা-খড়ি, চূর্ণ প্রস্তর, মার্ব্বল প্রস্তর প্রভৃতির ইহা একটী উপকরণ। পুরাতন কূপ, গর্ত্ত ও পাথরিয়া কয়লার খনি হইতে অনেক সময় এই বায়ু উদ্গত হয়। প্রাণিগণের নিশ্বাস প্রশ্বাসে ও কাষ্ঠাদি দগ্ধ হইবার কালে ইহা উৎপন্ন হয়। আমাদের প্রশ্বাসের সময় আমরা ভূবায়ুস্থ অম্লজনক গ্রহণ করিয়া থাকি। এই অম্লজনক শরীর মধ্যে প্রবৃষ্ট হইয়া শরীরস্থ অঙ্গারকের সংযোগে দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক ও অজ্জনকের সংযোগে জলীয় বাষ্প উৎপন্ন করে, এবং নিশ্বাসকালে এই দুইটী দ্রব্যই বহির্গত হইয়া থাকে। পূর্ব্বে উল্লিখিত হইয়াছে, বাতী দগ্ধ হইবার সময় ও এই দুইটী দ্রব্য উৎপন্ন হয়। অতএব দেখা যাইতেছে, বাতী বা কাষ্ঠ দগ্ধ হইবার সময় ও প্রাণিগণের নিশ্বাস প্রশ্বাস কালে একই রূপ রাসায়ণিক কার্য্য সংঘটিত হইয়া থাকে। বাতী দগ্ধ হওয়া কালে যে আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু উৎপন্ন হয়, চূণের জলদ্বারা তাহার অস্তিত্ব যেরূপ প্রমাণ করা যায়, আমাদের শ্বাসক্রিয়ায় উৎপন্ন আঙ্গা-

রক্তিকাম্লের অস্তিত্বও সেই পরীক্ষাদ্বারা নিরূপণ করিতে পারা যায়। কিঞ্চিৎ পরিষ্কার চূণের জলের উপর কিয়ৎক্ষণ ফু দিলে তাহা দুগ্ধবৎ ধবল হয় ও চা-খড়ির সূক্ষ্ম চূর্ণ উৎপন্ন হয়। আমাদের নিশ্বাসে আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু না থাকিলে এস্থলে চা-খড়ি উৎপন্ন হইত না।

(১০ম চিত্র।)

প্রাণিগণের শ্বাসক্রিয়া ও কাষ্ঠ, বাতী ইত্যাদির দহনদ্বারা অবিরত আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু উৎপন্ন হইতেছে। তত্রাপি ভূবায়ুতে এই বায়ুর ভাগ বর্দ্ধিত হইয়া ভূবায়ুকে দূষিত করিতে পারে নাই। ইহার কারণ এই যে, ভূবায়ুর উপর প্রাণী ও উদ্ভিদ্‌দিগের কার্য্য পরস্পর বিপরীত। প্রাণি-

গণের শ্বাসক্রিয়া দ্বারা যে আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু উৎপন্ন হয়, উদ্ভিদ্‌গণ, তাহা সূর্য্যালোক সাহায্যে বিশ্লিষ্ট করিয়া অঙ্গারক ভাগ গ্রহণ দ্বারা বর্দ্ধিত হয় ও জীবিত থাকে; এবং অম্লজনক বিমুক্ত করিয়া দেয়। এই অম্লজনক আবার প্রাণিগণের জীবন ধারণের সহায়তা করে।

চা-খড়ি কিংবা মার্ব্বল প্রস্তর লবণ দ্রাবকে দ্রব করিয়া আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু প্রস্তুত করা যায়। *

আঙ্গারকিকাম্ল বায়ুর অস্তিত্ব চূণের জল দ্বারা নিরূপণ করা যায়। বাতী নির্ব্বাণ গুণ দ্বারাও অনেক সময় ইহার অস্তিত্ব জানা যাইতে পারে।

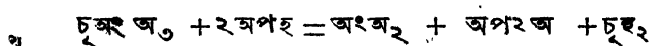
একাম্লজ অঙ্গারক।

(সাং চিহ্ন—অংঅ ও মৌং গুরুত্ব ২৮)

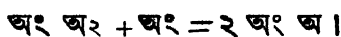
একাম্লজ অঙ্গারক বর্ণহীন, স্বাদহীন অদৃশ্য বায়ু। ইহাকে তরল আকারে পরিণত করিতে পারা

---

* ইহা প্রস্তুত কালে নিম্নলিখিত পরিবর্ত্তন ঘটে।

$\text{চূঅংঅ}_{\text{৩}} + \text{২অপহ} = \text{অংঅ}_{\text{২}} + \text{অপ}_{\text{২}}\text{অ} + \text{চূহ}_{\text{২}}$

চাখড়ি ও লবণ দ্রাবক উৎপন্ন করে আঙ্গারিকাম্ল বায়ু জল ও হরিতজ চূর্ণক।

যায় নাই। ইহা ভূবায়ু অপেক্ষা কিঞ্চিৎ লঘু ও জলে অল্প দ্রবণীয়। ইহা বিষাক্ত। যখন অঙ্গার প্রভৃতি অল্প বায়ুতে দগ্ধ করা যায়, তখন এই বায়ু উৎপন্ন হয়। কিন্তু সাধারণতঃ, অঙ্গার দগ্ধ করা কালে একাম্লজ অঙ্গারক ও দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক এই উভয় বায়ুই উৎপন্ন হয়। চুল্লীতে কয়লা দগ্ধ হইবার সময়ে বায়ুস্থ অম্লজনক চুল্লীর অধোদেশ দিয়া প্রবিষ্ট হইয়া কয়লার অঙ্গারকের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক উৎপন্ন করে। এই দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক উত্তপ্ত কয়লার মধ্য দিয়া চুল্লীর উপর ভাগে গমন কালে, অঙ্গারকের সহিত সংযুক্ত হইয়া একাম্লজ অঙ্গারকে পরিণত হয়। যথা ;

$$\text{অং অ}_2 + \text{অং} = ২\ \text{অং অ}।$$

এ২ একাম্লজ অঙ্গারক চুল্লীর উপরিভাগে আসিলে ভূবায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া নীলবর্ণ আলোক বিকাশ করিয়া জ্বলিতে থাকে, ও পুনরায় আঙ্গারকিকাম্লে পরিণত হয়। কয়লার আগুণে যে নীলবর্ণ শিখা দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা একাম্লজ অঙ্গারকের।

অঙ্গারক ও অজ্জনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

ইহাদের সংখ্যা অনেক। কঠিন, তরল ও বায়বীয় এই ত্রিবিধ অবস্থায়ই ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায়। এস্থলে কেবল দুইটীর বিষয় সংক্ষেপে উল্লেখ করা যাইবেক।

১। পূতি বায়ু বা লঘু অঙ্গারজ অজ্জনক অং অপ$_4$

২। তৈলী বায়ু বা গুরু অঙ্গারজ অজ্জনক অং$_2$ অপ$_4$

পূতিবায়ু।

(সাং চিহ্ন—অং অপ$_4$ ও মৌং গুরুত্ব—১৬)

চারিভাগ অজ্জনক ও এক ভাগ অঙ্গারক সংযুক্ত হইয়া এই বায়ু উৎপন্ন হয়। ইহা স্বভাবতঃ কয়লার খনিতে পাওয়া যায়। আবদ্ধ জলাশয় প্রভৃতিতে বৃক্ষাদির পত্র পড়িয়া পচিলে এই বায়ুর উৎপত্তি হয়। এই নিমিত্ত ইহার নাম পূতি বায়ু। অনেক আগ্নেয় প্রদেশে উহা উদ্ভূত হইয়া থাকে।

শির্কাম্লজ লবণক ও লবণক অবাম্লজ এই দুই বস্তু একত্র করিয়া উত্তপ্ত করিলে পূতি বায়ু পাওয়া যায়।

ইহা বর্ণহীন, স্বাদ হীন ও গন্ধহীন অদৃশ্য বায়ু। ইহাকে তরলাকারে পরিণত করা যায় না। অগ্নিসংযোগে ইহা জ্বলিয়া উঠে, এবং জ্বলিবার সময় আঙ্গারিকাম্ল ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন হয়। ইহা সামান্য বায়ু অপেক্ষা অনেক লঘু বলিয়া, ইহা দ্বারা ব্যোমযান নির্ম্মিত হইয়া থাকে। দশগুণ বায়ুর সহিত ইহাকে মিশ্রিত করিয়া অগ্নি সংযোগ করিলে ভয়ানক শব্দে জ্বলিয়া উঠে। পাথরিয়া কয়লার খনিতে এই প্রকার মিশ্রণ দাহ দ্বারা অনেক সময় বহুসংখ্যক লোকের প্রাণ নষ্ট হইয়া থাকে। অপরিষ্কৃত পুষ্করিণীতে পঙ্ক আলোড়িত করিলে যে বুদ্‌বুদ উত্থিত হয় তাহা এই বায়ু। একটী প্রশস্ত মুখবিশিষ্ট বোতল জলপূর্ণ করিয়া কোন ময়লা পুষ্করিণীর জলে তন্নিম্নস্থ পঙ্ক আলোড়ন করিলে এই বায়ু বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। সুতরাং, এই রূপে ইহা সহজে সংগ্রহ করা যাইতে পারে।

তৈলী বায়ু।

(সাং চিহ্ন—অং$_2$ অপ$_4$ ও মৌং গুরুত্ব ২৮)

২ভাগ অঙ্গারক ৪ভাগ অংজনকের সহিত

সংযুক্ত হইলে এই বায়ু উৎপন্ন হয়। এই নিমিত্ত, ইহাকে গুরু অঙ্গারজ অজ্ঞনক বলা যায়। পূর্ব্বোক্তটীতে কেবল ১ ভাগ অঙ্গারক ৪ ভাগ অজ্ঞনকের সহিত সংযুক্ত হয়, এই জন্য তাহাকে লঘু অঙ্গারজ অজ্ঞনক বলা হইয়াছে।

মৃদঙ্গার কোন আবদ্ধ পাত্রে জ্বাল দিলে যে সমুদায় পদার্থ উৎপন্ন হয়, তন্মধ্যে ইহা একটী। ইহা মৃদঙ্গার বায়ুর (কয়লার গ্যাস্) একটী প্রধান উপকরণ।

তৈলী বায়ু বর্ণহীন, অদৃশ্য, ঈশৎ মিষ্ট স্বাদ-যুক্ত। শৈত্য ও চাপ সহকারে ইহাকে তরলাকারে পরিণত করা যায়। অগ্নিসংযোগে ইহা উজ্জ্বল আলোক নির্গত করিয়া জ্বলিয়া থাকে। ইহাকে ৩ গুণ বায়ুর সহিত মিশ্রিত করিয়া জ্বালাইলে ভয়ানক শব্দে জ্বলিয়া উঠে। সমান আয়তন হরিতক বায়ুর সহিত ইহা সংযুক্ত হইয়া এক প্রকার তৈলবৎ যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে বলিয়া, ইহার নাম তৈলী বায়ু হইয়াছে।

মৃদঙ্গার বায়ু
বা
কয়লার গ্যাস্।

মৃদঙ্গার অর্থাৎ পাথরিয়া কয়লা দগ্ধ করিয়া যে বায়ু পাওয়া যায়, তাহাকে মৃদঙ্গার বায়ু বা কয়লার গ্যাস্ বলা গিয়া থাকে। ইহা একটী বিশুদ্ধ যৌগিক পদার্থ নহে। অনেকগুলি যৌগিক পদার্থের মিশ্রণে ইহা উৎপন্ন হইয়াছে।

মৃদঙ্গার কোন আবদ্ধ পাত্রে রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে পূতিবায়ু, তৈলী বায়ু, একাম্লজ অঙ্গারক, দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক, আমোনিয়া, গন্ধজ অম্ভজনক, জল, আলকাতরাপ্রভৃতি অনেকগুলি উদ্বায়ী পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলি বায়বীয় পদার্থ অনিষ্টকারী বলিয়া ও কতকগুলি আলোকপ্রদায়ী নহে বলিয়া তাহাদিগকে অপসারিত করিয়া অবশিষ্ট মিশ্রণকে কয়লার গেস্ নামে ব্যবহৃত করা যায়। এই মিশ্রণ-মধ্যে পূতি বায়ু, তৈলী বায়ু, অম্ভজনক ও একাম্লজ অঙ্গারক প্রধান। মৃদঙ্গার দগ্ধ হইয়া গেলে পাত্রে যাহা কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ অবশিষ্ট থাকে,

তাহাকে কোক বলে। কোক অঙ্গারক ভিন্ন আর কিছুই নহে।

মৃদঙ্গার বায়ু বর্ণহীন, অদৃশ্য, দুর্গন্ধ ও দাহ্য। আলোকপ্রদানার্থ ইহা সর্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। অনেক প্রধান প্রধান নগরের রাজপথ ও গৃহপ্রভৃতি ইহা দ্বারা আলোকিত করে।

অঙ্গারক, অজ্জনক, অম্লজনক ও যবক্ষারজনক-ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

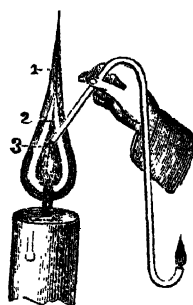
এ প্রকার যৌগিক পদার্থ অসংখ্য। ইহদিগকে জৈবনিক যৌগিক পদার্থ কহে। কারণ, ইহাদিগের অধিকাংশই জীবনবিশিষ্ট প্রাণী ও উদ্ভিদ্ শরীর হইতে প্রাপ্ত হওয়া যায়। অন্যান্য ভৌতিক পদার্থের সংযোগে যে সমুদায় যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইয়াছে, উপরোক্ত চারিটী পদার্থের সংযোগ দ্বারা উৎপন্ন যৌগিকগুলির সংখ্যা তাহা অপেক্ষা অনেক অধিক। এই নিমিত্ত, ইহাদের বিবরণ রসায়ণের এক স্বতন্ত্র অংশে বর্ণিত হইয়া

থাকে। তাহাকে জৈবনিক রসায়ন বলা যাইতে পারে।

অগ্নিশিখা।

সচরাচর দেখিতে পাওয়া যায় যে, কোন কোন বস্তু অত্যন্ত অধিক উত্তপ্ত করিলেও অগ্নি-শিখা বহির্গত হয় না। আবার কোন কোন বস্তু অল্পমাত্র উত্তাপেই অগ্নিশিখা বিকাশ করিয়া জ্বলিয়া থাকে। কয়লা অত্যন্ত উত্তপ্ত করিলেও শিখা উৎপন্ন হয় না। কিন্তু, কয়লার গ্যাস মোম-বাতী প্রভৃতি জ্বালাইলে শিখা বহির্গত হয়। ইহার কারণ এই যে, অগ্নিশিখা অত্যন্ত উত্তপ্ত বায়বীয় পদার্থ ভিন্ন আর কিছুই নহে; যে পদার্থ দগ্ধ করা যায়, তাহা উত্তাপবশতঃ বাষ্পাকার ধারণ করিতে না পারিলে কখনই অগ্নিশিখা উৎপন্ন হইতে পারে না। মৃদঙ্গার বায়ু, অজ্ঞনক, তৈলী বায়ু, পূতি বায়ু প্রভৃতি বায়বীয় আকারে থাকা হেতু অল্পমাত্র তাপসংযোগে শিখা নির্গত করিয়া জ্বলিতে থাকে। মোমবাতী কাষ্ঠ প্রভৃতি দাহ্য

পদার্থ শিখা বিকাশপূর্ব্বক জ্বলিবার পূর্ব্বে তাহাদের উপাদানগুলি উত্তাপবশতঃ বাষ্পাকার ধারণ করে, এবং সেই বাষ্প প্রজ্বলিত হইলেই অগ্নিশিখা বহির্গত হয়।

সমুদায় অগ্নিশিখার উত্তাপ ও আলোক প্রদায়িনী শক্তি সমান নহে। শিখা অধিক উজ্জ্বল হইলে যে অধিক তাপ প্রদান করিবে এমত নহে। অক্সজনকের শিখা এত অনুজ্জ্বল যে, সূর্য্যালোকে স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায় না, কিন্তু তাহার উত্তাপ অত্যন্ত অধিক। যাহাতে শ্বেত তপ্ত কঠিন পদার্থ থাকে, তাহারই শিখা উজ্জ্বল হয়। অক্সজনকের শিখা স্বভাবতঃ অনুজ্জ্বল, কিন্তু তাহাতে কয়লাচূর্ণ অথবা অন্য কোন কঠিন পদার্থ থাকিলে উজ্জ্বল হয়। পূতি বায়ুর শিখা অনুজ্জ্বল, কারণ, দহনকালে তাহার সমুদায় অঙ্গারক অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু উৎপন্ন করে। তৈলী বায়ুর শিখা উজ্জ্বল, কারণ, তাহার সমুদায় অঙ্গারক আঙ্গারকিকাম্লে পরিণত হয় না। পরন্তু, কতকভাগ অসংযুক্ত অবস্থায় পৃথকভূত হয়।

(১১ শ চিত্র।)

(অগ্নিশিখার বিভিন্ন প্রদেশ।)

অগ্নিশিখা ৩টী পৃথক্ অংশে ভাগ করা যাইতে পারে।

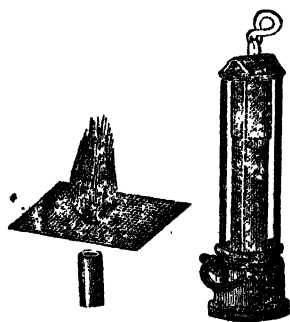
(১) অন্ধকারময় অভ্যন্তর প্রদেশে—এই স্থানে দাহ্য বস্তুর উপাদানগুলি বাষ্পাকার ধারণ করিয়া একত্রিত হয়।

(২) উজ্জ্বল আলোকপূর্ণ মধ্য প্রদেশ—এই স্থানে উক্ত বাষ্প দগ্ধ হইতে থাকে ও কিয়ৎ-পরিমাণ অঙ্গারক কঠিন আকারে পৃথক্‌ভূত হয়। এই জন্য, এই প্রদেশ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক উজ্জ্বল।

(৩) ঈষৎ নীলালোকময় বহিঃপ্রদেশ— এই স্থানে সমুদায় অঙ্গারক দগ্ধ হইয়া আঙ্গারকিকাম্লে

পরিণত হয়। এই নিমিত্ত এ স্থানের আলোক অত্যল্প। কিন্তু উত্তাপ সর্ব্বাপেক্ষা অধিক।

কোন দীপশিখার প্রতি মনোযোগপূর্ব্বক দৃষ্টি করিলে, এই ৩টী অংশ স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়।

অন্ধকারময় অভ্যন্তর প্রদেশে যে বাষ্প সঞ্চিত থাকে, এবং ঐ বাষ্প প্রজ্বলিত হইয়া যে শিখা উৎপন্ন হয়, তাহা একটী সহজ পরীক্ষাদ্বারা প্রতিপন্ন করা যাইতে পারে। একটী বক্র কাচনলের এক প্রান্ত উক্ত প্রদেশে প্রবিষ্ট করিয়া দিলে নলের অভ্যন্তর বাষ্পে পূর্ণ হইয়া অপর প্রান্ত দিয়া বাষ্প বহির্গত হইবে। ঐ প্রান্তে অগ্নিসংযোগ করিলে ঐ বাষ্প জ্বলিতে থাকে।

(১২ শ চিত্র।)
(ডেবির নিরাপদ প্রদীপ।)

একটী নির্দ্দিষ্ট পরিমাণ তাপ প্রাপ্ত না হইলে কোন বাষ্প প্রজ্বলিত হয় না। যতক্ষণ সেই নির্দ্দিষ্ট তাপ না হইবে, ততক্ষণ বাষ্প জ্বলিবে না। কোন প্রজ্বলিত দীপশিখার উপর একটী লৌহ-তার ধারণ করিয়া তাহার তাপের এত লাঘব করিতে পারা যায় যে, শিখা নির্ব্বাপিত হইয়া যাইবে। এই কারণে, এক খণ্ড অতি সূক্ষ্ম ছিদ্রবিশিষ্ট লৌহতারজাল কোন প্রজ্বলিত গেস্-শিখার উপর ধারণ করিলে জালের নিম্নভাগস্থ গেস্ নির্ব্বাপিত হইয়া যায়, কারণ, তার-জাল দ্বারা উত্তাপ পরিচালিত হইয়া নিম্নস্থ গ্যাস্ নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে উত্তপ্ত হইতে পারে না। পরন্তু, জালের ছিদ্রমধ্য দিয়া এই গেস্ উপরে উত্থিত হইয়া অগ্নিসংযোগে জ্বলিতে থাকে। এই তত্ত্বটী নির্ভর করিয়া, ডেবীনামক এক জন সাহেব কয়লার খনিতে কার্য্য করিবার জন্য নিরাপদ প্রদীপ নামক এক প্রকার প্রদীপ নির্ম্মাণ করিয়াছেন। এই প্রদীপটীর চতুর্দ্দিক্ সূক্ষ্ম-তার-জালে আবৃত। এই জালের ছিদ্র দিয়া বহিঃস্থ বায়ু প্রদীপের অভ্যন্তরে প্রবেশ করিতে পারে।

কিন্তু কোন অগ্নিশিখা অভ্যন্তর হইতে বাহিরে আসিতে পারে না। কারণ, তারজাল অতিক্রম করিবার সময় তাপ পরিচালিত হইবার দরুণ শিখা নির্ব্বাপিত হইয়া যায়। এই নিমিত্ত, খনি-মধ্যে পূতি বায়ু উদ্ভূত হইয়া বহিঃস্থ বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইলেও তাহা এই প্রদীপের অগ্নিদ্বারা প্রজ্বলিত হইতে পারে না। সুতরাং পূতি বায়ু প্রজ্বলিত হইয়া যে ভয়ানক অনিষ্ট উৎপন্ন হইতে পারিত, তাহা নিবারণ ও শত শত লোকের প্রাণ-রক্ষা হয়। এই নিমিত্ত ইহার নাম নিরাপদ প্রদীপ রাখা হইয়াছে।

অঙ্গারক ও যবক্ষারজনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

নীলজনক।

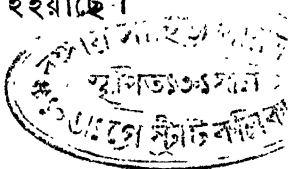
(সাং চিহ্ন—অংয ও মৌং গুরুত্ব—২৬)

অঙ্গারক ও যবক্ষারজনকের একটী যৌগিক পদার্থ আছে। তাহাকে নীলজনক বলা যায়। ইহা বর্ণহীন বায়বীয় পদার্থ। অজ্জনকসহযোগে

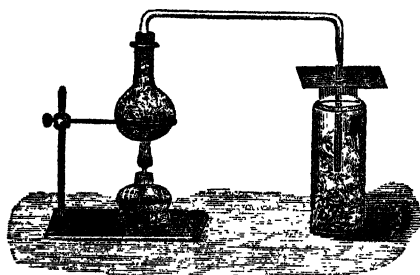
নীলুজনকের একটী ভয়ানক বিষাক্ত যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহাকে নীলজ অজ্ঞনক বা প্রুসীয় অম্ল কহে।

হরিতক, পূতিক, অরুণক ও কাচান্তক।

এই চারিটী ভৌতিক পদার্থ অনেক বিষয়ে পরস্পরের সদৃশ। ইহাদের রাসায়নিক শক্তি অত্যন্ত প্রবল। ধাতু সকলের সহিত সংযুক্ত হইয়া ইহারা অনেক লবণ উৎপাদন করে বলিয়া ইহাদি-গের সাধারণ নাম লবণজনক হইয়াছে।

হরিতক।

(সাং চিহ্ন—হ ও মৌং গুরুত্ব ৩৫.৫)

হরিতক প্রভৃতি অসংযুক্ত অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না। কিন্তু ধাতু সকলের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় হরিতজরূপে সচরাচর দৃষ্ট হয়। সামান্য লবণ একটী হরিতজ। ইহা হরিতক বায়ু ও লব-

ণক ধাতুর সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে। ইহার রাসায়নিক নাম হরিতজ লবণক।

(১৩শ চিত্র।)

(হরিতক প্রস্তুত করিবার প্রণালী।)

হরিতক পীতাভ হরিতবর্ণ বায়বীয় পদার্থ। এই নিমিত্ত ইহার নাম হরিতক হইয়াছে। ইহার গন্ধ অত্যন্ত তীব্র ও অনিষ্টকর। অধিক পরিমাণে এই বায়ুর নিশ্বাস গ্রহণ করিলে মৃত্যু ঘটিতে পারে। ভূবায়ু অপেক্ষা ইহা প্রায় আড়াই গুণ ভারী বলিয়া এক পাত্র হইতে পাত্রান্তরে ঢালা যাইতে পারে। ইহা জলে অতিশয় দ্রবণীয় ও অজ্জনকের সহিত ইহার অত্যন্ত আকর্ষণ। হরিতকপূর্ণ পাত্রমধ্যে জ্বলন্ত প্রদীপ নিমগ্ন করিলে উহা লাল ও মিট্‌মিটে হইয়া জ্বলিতে থাকে ও

কৃষ্ণবর্ণ ধূম উত্থিত হয়। ইহার কারণ এই যে, প্রদীপের অঙ্গারকের সহিত হরিতকের রাসায়নিক সংযোগ হয়, ও অঙ্গারক ধূম রূপে পৃথক্ হইয়া যায়। রসাঞ্জনকচূর্ণ ইহাতে নিক্ষেপ করিলে প্রজ্বলিত হইয়া উঠে, ও হরিতকজ রসাঞ্জনক-নামক যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। হরিতকের বর্ণবিনাশক শক্তি আছে। এই নিমিত্ত, রেশম ও কার্পাশ বস্ত্রাদির বর্ণ বিনাশ করিবার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়। দুর্গন্ধ নাশ করিবারও ইহার শক্তি আছে।

সামান্য লবণ, দ্ব্যম্লজ লোহিতক ও গন্ধক দ্রাবক এই তিনটী পদার্থ একত্র করিয়া উত্তপ্ত করিলে হরিতক বায়ু পাওয়া যায়।

লবণ দ্রাবক ও দ্ব্যম্লজ লোহিতক একত্রে উত্তপ্ত করিয়াও ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ইহার পীতাভ হরিদ্বর্ণদ্বারাই ইহাকে সহজে জানিতে পারা যায়।

হরিতক ও অজনক ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

হরিতজ অজনক বা লবণ দ্রাবক।

(সাং চিহ্—ও মৌং গুরুত্ব—৩৬)

এক অংশ অজনক ও এক অংশ হরিতক একত্র সংযোগে হরিতজ অজনক বা লবণ দ্রাবক উৎপন্ন হয়।

এই দুইটী ভৌতিক পদার্থের সমান অংশ কোন পাত্রে একত্র করিয়া কিয়ৎকাল সূর্য্যকিরণে রাখিলে কিংবা অগ্নিসংযোগ করিলে উভয়ের মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ হইয়া হরিতজ অজনকের বাষ্প উৎপন্ন হয়।

ইহা বর্ণহীন তীব্রগন্ধবিশিষ্ট বায়ু। ইহা অম্ল-ধর্ম্মাক্রান্ত। ভূবায়ু অপেক্ষা ইহা কিঞ্চিৎ অধিক ভারী। ইহা জলে অতিশয় দ্রবণীয়। জলে দ্রব হরিতজ অজনক বায়ুই বাজারে লবণ দ্রাবকরূপে বিক্রীত হইয়া থাকে। ইহাতে প্রজ্বলিত প্রদীপ নিমগ্ন করিলে নির্ব্বাণ হইয়া যায়।

গন্ধক দ্রাবক ও সামান্য লবণ একত্র উত্তপ্ত করিয়া সাধারণতঃ লবণ দ্রাবক প্রস্তুত করে।

স্বর্ণ ও সিতকাঞ্চনপ্রভৃতি কতকগুলি ধাতু

পৃথক্‌রূপে যবক্ষার দ্রাবক কিংবা লবণ দ্রাবকে দ্রব হয় না। পরন্তু, এই দুইটী দ্রাবক একত্র মিশ্রিত করিলে ঐ মিশ্রণে উহারা সহজেই দ্রব হয়। এই নিমিত্ত, ঐ মিশ্রণকে দ্রাবকরাজ বা মহাদ্রাবক বলা যায়।

পূতিক।

(সাং চিহ্ন—পূ ও পা· গুরুত্ব—৮০)

ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় স্বভাবতঃ পাওয়া যায় না। কিন্তু, হরিতকের ন্যায় লবণক ও সুবঙ্গ-নামক ধাতু দ্বয়ের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় সমুদ্র-জলে ও কোন কোন উৎসের জলে পাওয়া যায়।

ইহা গাঢ় রক্তবর্ণ তরল পদার্থ। ইহার গন্ধ অতিশয় তীব্র, বিষাক্ত ও প্রায় হরিতকের সদৃশ। অম্লজনক বায়ুর সহিত ইহারও অত্যন্ত আকর্ষণ আছে। কিন্তু হরিতকের ন্যায় নহে। ইহা জলে অল্প পরিমাণে দ্রব হয়। এই জলের বর্ণবিনাশক শক্তি আছে।

যেরূপ একভাগ অজ্জনক ও একভাগ হরিতক সংযুক্ত হইয়া হরিতজ অজ্জনক প্রস্তুত হয়; সেই-রূপ এক ভাগ অজ্জনক ও এক ভাগ পূতিক সংযুক্ত হইয়া পূতিজ অজ্জনক বা পূতিক দ্রাবক-নামক যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। ইহা অম্ল-ধর্ম্মাক্রান্ত, ও অপরাপর গুণ সম্বন্ধে হরিতজ অজ্জ-নকের সদৃশ।

অরুণক।

(সাং চিহ্ন—অরু ও পা. গুরুত্ব—১২৭)

অরুণক ধাতু সকলের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় সমুদ্রজলে পাওয়া যায়। সামুদ্রিক উদ্ভিজ্জ ভস্ম হইতে ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

অরুণক ঈষৎ নীলাভ কৃষ্ণবর্ণ কঠিন ও উদ্বায়ী পদার্থ। ইহা ধাতুর ন্যায় উজ্জ্বল, বায়ুতে রাখিলে ইহা হইতে বেগুণি রঙ্গের বাষ্প উত্থিত হয়। ইহার গন্ধ হরিতকের সদৃশ, কিন্তু তত উগ্র নহে। জলে ইহা অল্প দ্রবণীয়। শ্বেতসার ও অরু-ণক একত্র সংযোগে একটী গাঢ় নীলবর্ণ যৌগিক

পদার্থ উৎপন্ন করে। ইহাদ্বারা অরুণকের অস্তিত্ব জানিতে পারা যায়।

অরুণক অধিক পরিমাণে বিষবৎ কার্য্য করে; কিন্তু অল্প মাত্রায় ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

হরিতক ও পূতিকের ন্যায় হরিতকও সমান অংশ অজ্জনকের সংযোগে অম্লধর্ম্মাক্রান্ত একটী যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে। তাহার নাম অরুণজ অজ্জনক বা অরুণক দ্রাবক।

কাচান্তক।

(সাং চিহ্ন—কা ও পা. গুরুত্ব—১৯)

কাচান্তক অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। কোন কোন প্রস্তরের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় ইহা বর্ত্তমান আছে। কিন্তু ঐ সকল প্রস্তর হইতে ইহাকে পৃথক্ করা অত্যন্ত কঠিন।

অন্যান্য সমুদায় ভৌতিক পদার্থই অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া অম্লজ নামক পদার্থ উৎপন্ন করে। কিন্তু কাচান্তকের কোন অম্লজ এখনও দৃষ্ট হয় নাই। হরিতক, পূতিক ও অরুণকের ন্যায়

কাচান্তকও সমান আয়তন অজ্জনক সংয়োগে অম্লধর্ম্মাক্রান্ত কাচান্তজ অজ্জনক বা কাচান্তক দ্রাবক নামক একটী যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে। ইহা বায়বীয় পদার্থ, ইহার সংস্পর্শে কাচের ক্ষয় হইয়া যায়। ইহাদ্বারা কাচের উপর লিখিতে পারা যায়। এক খণ্ড কাচের এক পৃষ্ঠে মোম মাখাইয়া একটী লৌহ শলাকা বা ছুরি দ্বারা ঐ মোমের উপর যাহা লিখিতে ইচ্ছা হয় লিখ। পরিশেষে যে পাত্রে কাচান্তক দ্রাবক প্রস্তুত হইতেছে তদুপরি কাচখণ্ড মোমাবৃত পৃষ্ঠ নীচ করিয়া স্থাপন কর। তাহা হইলে কাচান্তক দ্রাবক বায়ু ঐ লেখার অনাবৃত কাচ ক্ষয় করিয়া ফেলিবে। তৎপর টার্পিণ তৈলদ্বারা মোম উঠাইয়া ফেলিলেই সুন্দর লেখা দৃষ্ট হইবে।

গন্ধক।

(সাং চিহ্ন—গ ও পা. গুরুত্ব—৩২)

গন্ধক অসংযুক্ত অবস্থায় আগ্নেয় প্রদেশ সমুহের মৃত্তিকার অভ্যন্তরে পাওয়া যায়। সিসিলি

দ্বীপ হইতে অধিকাংশ বিশুদ্ধ গন্ধক আনীত হয়। ধাতুর সহিত সংযুক্ত অবস্থায় গন্ধজ নামক পদার্থ-রূপেও অনেক গন্ধক পাওয়া যায়। সাধারণতঃ এই গন্ধজ পদার্থ হইতেই বিশুদ্ধ গন্ধক প্রস্তুত হইয়া থাকে। গন্ধজ সীস, গন্ধজ দস্তা প্রভৃতি আকরিক পদার্থ দগ্ধ করিয়া বিশুদ্ধ গন্ধক প্রস্তুত করে।

গন্ধক পীতবর্ণ কঠিন পদার্থ। চূর্ণ ও বাতী এই দুই আকারে ইহাকে সচরাচর দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা অতিশয় ভঙ্গপ্রবণ। জলে অদ্রবনীয়, কিন্তু টার্পিণ তৈল সুরাসার ও দ্বিগন্ধজ অঙ্গারক নামক পদার্থে দ্রব হয়। ইহা দাহ্য। ইহাকে প্রজ্বলিত করিলে নীলবর্ণ আলোক বহির্গত হয়, ও বায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া শ্বাসরোধক দ্ব্যম্লজ গন্ধকের ধূম উৎপন্ন করে। অধিক উত্তাপ প্রদান করিলে গন্ধক তরলাকার ধারণ করে।

গন্ধক ও অম্লজনকের যৌগিক পদার্থ।

গন্ধক ও অম্লজনকের দুইটী যৌগিক পদার্থের বিষয় আমরা অবগত আছি।

১। দ্ব্যম্লজ গন্ধক——গঅ২

২। ত্র্যম্লজ গন্ধক——গঅ৩

ইহারা প্রত্যেকে এক এক অণু জলের সহিত সংযুক্ত হইয়া ক্রমান্বয়ে গন্ধকীয়াম্ল ও গান্ধকিকাম্ল নামক দুইটী আবশ্যকীয় দ্রাবক উৎপন্ন করে।

দ্ব্যম্লজ গন্ধক।

(সাং চিহ্ন—গঅ$_{২}$ ও মৌং গুরুত্ব—৬৪)

দুই ভাগ অম্লজনক ও এক ভাগ গন্ধক সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লজ গন্ধক উৎপন্ন করে। ইহা বর্ণহীন বায়বীয় পদার্থ। গন্ধক বায়ুতে অথবা অম্লজনকে দগ্ধ হইবার সময় ইহা উৎপন্ন হয়। ইহার গন্ধ শ্বাসরোধক। ইহা বায়ু অপেক্ষা দ্বিগুণ ভারী ও জলে অতিশয় দ্রবণীয়। ইহা অম্লধর্ম্মাক্রান্ত ও বর্ণবিনাশক। চাপ ও শৈত্য সহকারে ইহাকে তরল ও কঠিন আকারেও পরিণত করিতে পারা যায়। সাধারণতঃ তাম্র ও গন্ধক দ্রাবক একত্র উত্তপ্ত করিয়া ইহা প্রস্তুত করে।

গন্ধক দ্রাবক বা গান্ধকিকাম্লজ অজনক।

(সাং চিহ্ন—অপ$_{২}$ গঅ$_{৪}$ ও মৌং গুরুত্ব—৯৮)

গন্ধক দ্রাবক সমুদায় দ্রাবক অপেক্ষা প্রয়ো-

জনীয় ও ব্যবহার্য্য। কারণ ইহার সাহায্যে অন্যান্য সমুদায় দ্রাবকই প্রস্তুত হয়, ও শিল্পকার্য্যে ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

২ ভাগ অম্লজনক, ৪ ভাগ অম্লজনক ও ১ ভাগ গন্ধক সংযোগে গন্ধকদ্রাবক উৎপন্ন হয়। •

পূর্ব্বে লৌহীয় গান্ধকিকাম্লজ নামক লৌহ অম্লজনক, গন্ধক ও জলের একটী যৌগিক পদার্থ হইতে গন্ধক দ্রাবক প্রস্তুত হইত। কিন্তু অধুনা নিম্নলিখিত প্রণালীতে অধিক পরিমাণে গন্ধক দ্রাবক প্রস্তুত করে।

একটী চুল্লীতে গন্ধক অথবা দ্বিগন্ধজ লৌহ (আয়রন পিরাইটীস্) দগ্ধ করা হয়। ইহাতে দ্ব্যম্লজ গন্ধকের বাষ্প উৎপন্ন হয়। ইহার কিঞ্চিৎ উপরে গন্ধক দ্রাবক ও সোরা মিশ্রিত একটী লৌহ পাত্র লম্বমান রাখা হয়। তাহা হইতে যাবক্ষারিক অম্লজের বাষ্প উত্থিত হইয়া বায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্লজ যবক্ষারজনকে পরিণত হয়। পরে এই দুই মিশ্রিত বাষ্প একটী সীসনির্ম্মিত প্রকোষ্ঠে নীত হয়। ঐ প্রকোষ্ঠের তলভাগ একস্তর জলে পূর্ণ থাকে ও

তন্মধ্যে এক দিক হইতে জলীয় বাষ্প প্রবিষ্ট করা হয়। এই তিন প্রকার বাষ্প অর্থাৎ দ্ব্যম্লজগন্ধক, ত্র্যম্লজ যবক্ষারজনক ও জলীয় বাষ্প এই প্রকোষ্ঠ-মধ্যে রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হইয়া গন্ধক দ্রাবকের বাষ্প উৎপন্ন করে। ঐ বাষ্প নিম্নস্থ জলে দ্রব হয়। তৎপরে ঐ জলকে ঘনীভূত করিলেই গন্ধক দ্রাবক প্রস্তুত হইল। *

গন্ধক দ্রাবক ঘন তৈলবৎ তরল পদার্থ, জল অপেক্ষা প্রায় দ্বিগুণ ভারী। জলের সহিত ইহা প্রবলবেগে সংযুক্ত হয়, ও তৎকালে তাপও উদ্ভূত হয়। জলের সহিত ইহার অত্যন্ত আকর্ষণ-

---

* গ অ$_{২}$ + য$_{২}$ অ$_{৩}$ + অপ$_{২}$ অ = অপ$_{২}$ গঅ$_{৪}$ + য$_{২}$ অ$_{২}$

অর্থাৎ দ্ব্যম্লজ গন্ধক ত্র্যম্লজ যবক্ষার জনক ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন করে, গন্ধক দ্রাবক ও দ্ব্যম্লজ যবক্ষারজনক। এই দ্ব্যম্লজ যবক্ষারজনক বায়ুস্থ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া পুনরায় ত্র্যম্লজ, যবক্ষারজনকে পরিণত হয়। তৎপর আর এক মৌলিকাণু, দ্ব্যম্লজ গন্ধক, ও এক মৌলিকাণু জলের সহিত সংযুক্ত হইয়া পুনরায় এক মৌলিকাণু গন্ধক দ্রাবক ও এক মৌলিকাণু দ্ব্যম্লজ যবক্ষারজনক উৎপন্ন করে। এইরূপে ক্রমাগত হইতে থাকে।

বশতঃ সমুদায় বস্তুর জলীয় অংশ ইহাদ্বারা আকৃষ্ট হয়। কাষ্ঠ, চিনিপ্রভৃতি ইহার সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়। ধাতুসকলের সহিত গন্ধক দ্রাবক সংযুক্ত হইয়া গান্ধকিকাম্লজ নামক লাবণিক পদার্থসকল উৎপন্ন করে।

গন্ধক ও অজ্জনকের যৌগিক পদার্থ।

গন্ধজ অর্জ্জনক।

(সাং চিহ্ন—অপ$_2$ গ ও মৌং গুরুত্ব—৩৪)

দুই ভাগ অজ্জনক ও একভাগ গন্ধকের একত্র সংযোগদ্বারা গন্ধজ অজ্জনক উৎপন্ন হয়।

ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় আগ্নেয় প্রদেশে ও কোন কোন উৎসজলে পাওয়া যায়। প্রাণি-শরীর পচিবার সময়ে এই বাষ্প উৎপন্ন হয়।

ইহা বর্ণহীন, দুর্গন্ধ বায়বীয় পদার্থ। ইহাতে জ্বলন্ত প্রদীপ নিমগ্ন করিলে নীলবর্ণ হইয়া জ্বলিতে থাকে। ইহা সেবন করিলে বিষবৎ কার্য্য করে। ইহা অল্প অম্লধর্ম্মাক্রান্ত জলেও অতিশয় দ্রবণীয়।

গন্দজ-লৌহ গন্ধক দ্রাবকে দ্রব করিয়া সাধারণতঃ এই বায়ু প্রস্তুত করা যায়।

উপগন্ধক।

(সাং চিহ্ন—উগ ও পা. গুরুত্ব—৭৯.৫)

অনুগন্ধক।

(সাং চিহ্ন—অগ ও পা. গুরুত্ব—১২৯)

এই দুইটী ভৌতিক পদার্থই রাসায়নিক গুণ-সম্বন্ধে গন্ধকের অনুরূপ। ইহারা উভয়ই সংযুক্ত অবস্থায় দৃষ্ট হয়; কিন্তু উপগন্ধক অসংযুক্ত অবস্থায়ও পাওয়া যায়। ইহারা নিতান্ত নিষ্প্রয়োজনীয়।

সৈকতক।

(সা চিহ্ন—সৈ ও পা. গুরুত্ব—২৮)

সৈকতক অসংযুক্ত অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না। কিন্তু ইহা অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া বালুকা, বালুকা প্রস্তর, চকমকি প্রস্তর প্রভৃতি অনেক প্রস্তরে প্রচুর পরিমাণে বর্ত্তমান আছে।

অম্লজনক ব্যতীত অন্যান্য সমুদায় ভৌতিক পদার্থ অপেক্ষা পৃথিবীতে সৈকতকের পরিমাণ অধিক। ২ ভাগ অম্লজনক ১ ভাগ সৈকতকের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লজ সৈকতক বা সৈকতকিকাম্ল-নামক একটী যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে। এই পদার্থটী প্রায় সমুদায় মৃত্তিকা ও প্রস্তর প্রভৃতিতে বিদ্যমান আছে। সৈকতকিকাম্ল ধাতুসকলের সহিত সংযুক্ত হইয়া যে যৌগিক পদার্থসমূহ উৎপন্ন করে, তাহাদিগকে সৈকতকিকাম্লজ কহে। কাচ ও কর্দ্দম এই উভয়ই সৈকতকিকাম্লজ। সিকতা অর্থাৎ বালুকার একটী উপাদান বলিয়া এই উপধাতুটীর নাম সৈকতক হইয়াছে।

টঙ্কক।

(সাং চিহ্ন—ট ও পা. গুরুত্ব—১১)

এই পদার্থটী অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। কিন্তু অম্লজনক ও লবণক ধাতুর সহযোগে টঙ্গ অর্থাৎ সোহাগা রূপে বিদ্যমান আছে। এই নিমিত্ত ইহার নাম টঙ্কক হইয়াছে। কেবল অম্ল-জনকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় ত্র্যম্লজ টঙ্কক-

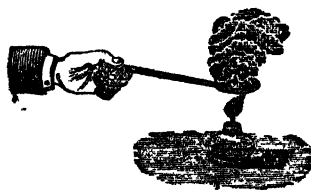
রূপেও ইহা স্বভাবে পাওয়া যায়। এই ত্র্যম্লজ টঙ্গক হইতে বিশুদ্ধ টঙ্গক প্রস্তুত করা যায়।

প্রস্ফুরক।

(সাং চিহ্ন—প্র ও পা. গুরুত্ব—৩১)

প্রস্ফুরক অসংযুক্ত অবস্থায় স্বভাবে পাওয়া যায় না। কিন্তু, অম্লজনক ও চূর্ণক ধাতুর সহিত সংযুক্ত অবস্থায় প্রাস্ফুরকিকাম্লজ চূর্ণকরূপে প্রাণিগণের অস্থিতে বিদ্যমান আছে। অস্থি দগ্ধ করিলে যে ভস্ম অবশিষ্ট থাকে, তাহা হইতে প্রস্ফুরক প্রস্তুত করিতে পারা যায়। বিশুদ্ধ প্রস্ফুরক দুই আকারে দেখিতে পাওয়া যায়। একপ্রকার ঈষৎ পীতবর্ণ ও মোমের ন্যায় কোমল বাতীর আকারে, অন্য প্রকার গাঢ় রক্ত-বর্ণ চূর্ণ।

(১৪ শ চিত্র।)

(প্রজ্বলিত প্রস্ফুরক।)

পীত প্রস্ফুরকের অম্লজনকের সহিত প্রবল আকর্ষণ। এই নিমিত্ত বায়ুতে আনিলেই অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইতে থাকে। বায়ু উষ্ণ হইলে কিংবা অল্পমাত্র উত্তাপ লাগাইলে অথবা ঘর্ষণ করিলে জ্বলিয়া উঠে। জ্বলনকালে পঞ্চাম্লজ প্রস্ফুরকের শ্বেতবর্ণ ধূম উত্থিত হয়, এই কারণে, ইহা সর্ব্বদা জলে ডুবাইয়া রাখিতে হয়, ইহা জলে দ্রব হয় না।

রক্ত প্রস্ফুরক বায়ুতে রাখিলে অথবা অল্প উত্তপ্ত করিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয় না। কিন্তু, ইহাকে অধিক উত্তপ্ত করিলে পীত প্রস্ফুরকের ন্যায় জ্বলিতে থাকে, ও জ্বলনকালে পঞ্চাম্লজ প্রস্ফুরকের ধূম উত্থিত হয়।

এই উভয় প্রকার প্রস্ফুরকই দিয়াশলাই প্রস্তুত করিতে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু, রক্ত প্রস্ফুরকই এই নিমিত্ত অধিক প্রশস্ত। কারণ, যে সে স্থানে ঘর্ষণদ্বারা ইহার প্রস্তুত দিয়াশলাইকে প্রজ্বলিত করা যায় না। সুতরাং এপ্রকার দিয়াশলাই অধিক নিরাপদ।

পঞ্চাম্লজ প্রস্ফুরক জলসংযোগে প্রাস্ফুরিকি-কাম্লাজ বা প্রস্ফুরক দ্রাবক উৎপন্ন করে।

প্রস্ফুরক ও অম্লজনক সংযুক্ত হইয়া প্রস্ফুরকজ অম্লজনক নামক একটী বায়বীয় পদার্থ উৎপন্ন হয়।

পীতাশ্মক।

(সাং চিহ্ন—পী ও পা. গুরুত্ব—৭৫)

পীতাশ্মক রাসায়নিক গুণসম্বন্ধে প্রস্ফুরকের সদৃশ ; কিন্তু, প্রাকৃতিক ধর্ম্মসম্বন্ধে ধাতুসকলের অনুরূপ। ইহা কখন কখন অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। কিন্তু, সাধারণত: ধাতুসকলের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া গিয়া থাকে।

ইহা ধূসরবর্ণ, কঠিন পদার্থ, বায়ুতে উত্তপ্ত করিলে প্রজ্বলিত হয় ও ত্র্যম্লজ পীতাশ্মকনামক পদার্থ উৎপন্ন করে। ইহা অম্লজনকভিন্ন অম্লজনক, গন্ধক প্রভৃতির সহিত সংযুক্ত হইয়াও অনেক যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে। হরিতাল, গন্ধক ও পীতাশ্মকের যৌগিক পদার্থ। ইহার রাসায়ণিক নাম গন্ধজ পীতাশ্মক।

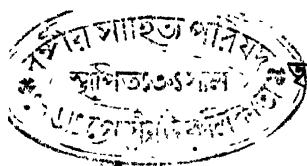
পীতাশ্মক ও তাহার সমুদায় যৌগিকগুলিই ভয়ানক বিষাক্ত। কিন্তু অল্প পরিমাণে ইহারা ঔষধার্থে সচরাচর ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

তৃতীয় অধ্যায়।

ধাতু।

কেবল সুবিধার নিমিত্ত সমুদায় ভৌতিক পদার্থকে ধাতু ও উপধাতু এই দুই প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত করা হইয়াছে। বাস্তবিক, গুণ-সম্বন্ধে ইহাদের মধ্যে এমত কোন বিশেষ প্রভেদ নাই, যাহাদ্বারা ইহাদিগকে পৃথক্ করা যাইতে পারে। তবে সাধারণতঃ, বলিতে গেলে, ধাতু সকল ভার-বিশিষ্ট কঠিনাকার (পারদ ভিন্ন) অস্বচ্ছ, ঘাতসহ, টানসহ, তাপ ও তাড়িতের উত্তম পরিচালক এবং উজ্জ্বল। এই সমুদায় গুণ-দ্বারা ইহাদিগকে জানা যায়।

ধাতু সমুদায়ে ৪৮টী। তন্মধ্যে নিম্নলিখিত ধাতুগুলি অধিক প্রয়োজনীয় বলিয়া তাহাদের সংক্ষেপ বিবরণ এই পুস্তকে লিখিত হইবে।

বাঙ্গালা নাম	ইংরাজী নাম
ক্ষারক	পটেসিয়াম্
লবণক	সোডিয়াম্
চূর্ণক	কেল্সিয়াম্
পঙ্কজনক	এলুমিনিয়াম্
সুবঙ্গ বা কঠিনীজনক	মেগনিসিয়াম্
লৌহ	আয়রন্
লোহিতক	মেন্গেনিস্
রসাঞ্জনক	এণ্টিমনি
দস্তা বা রঙ্গ	জিঙ্ক
রাং বা রঙ্গ	টিন্
সীসক	লেড্
পারদ	মারকুরি
তাম্র	কপার্
রৌপ্য	সিলবার্
স্বর্ণ	গোল্ড
সিতকাঞ্চন	প্লাটিনাম্

ক্ষারক।

(সাং চিহ্ন—ক্ষা ও পা. গুরুত্ব—৩৯)

ক্ষারক অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। কিন্তু, সংযুক্ত অবস্থায় যবক্ষার বা সোরা এবং অন্যান্য যৌগিকরূপে মৃত্তিকার উপরে অনেক স্থানে দৃষ্ট হয়। উদ্ভিজ্জভস্মে ক্ষারক বিদ্যমান আছে। উদ্ভিদ্গণের শরীররক্ষার্থ ক্ষারক অত্যন্ত আবশ্যকীয়। তাহারা ভূমি হইতে ইহা গ্রহণ করিয়া থাকে।

ইহা উজ্জ্বল, শুভ্রবর্ণ ও কঠিন পদার্থ; এত কোমল যে; সহজেই ছুরীদ্বারা কর্ত্তন করা যাইতে পারে। ইহা জল অপেক্ষা লঘু, এই নিমিত্ত জলের উপর ভাসে। বায়ুতে রাখিলে ইহা অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া শুভ্রবর্ণ অম্লজক্ষারক উৎপন্ন করে। জলে নিক্ষেপ করিলে জলকে বিশ্লিষ্ট করিয়া তাহার অম্লজনক ও এক অংশ অজনকের সহিত সংযুক্ত হয়, ও অপর অংশ অজনক বিমুক্ত করে। কিন্তু, এই সংযোগে এত উত্তাপ উদ্ভূত হয় যে, বিমুক্ত অজনক প্রজ্বলিত হয় ও ক্ষারকের বেগুনি রঙ্গে রঞ্জিত হইয়া জ্বলিতে

থাকে। ক্ষারক জলে নিক্ষিপ্ত হইলে জলের এক অংশ অম্লজনক ও অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া যে পদার্থটী উৎপন্ন করে, তাহা ক্ষারধর্ম্মাক্রান্ত। তাহার রাসায়ণিক নাম ক্ষারক অবাম্লজ। এই পদার্থটী জলে দ্রব হইয়া যায়। অম্লজনকের সহিত

(১৫ শ চিত্র।)

(জল নিক্ষিপ্ত ক্ষারক।)

ক্ষারকের এত প্রবল আকর্ষণহেতু ইহাকে না পথানামক একপ্রকার পার্থিব তৈলে ডুবাইয়া রাখে। ক্ষারক, হরিতক, গন্ধক, ও অন্যান্য অনেক উপধাতুর সহিত তাপ ও আলোক উদ্ভূত করিয়া সংযুক্ত হয়।

ক্ষারকের নিম্নলিখিত যৌগিক পদার্থগুলি প্রয়োজনীয়।

১। আঙ্গারকিকাম্লজ ক্ষারক—(আঙ্গারকিকাম্ল ও ক্ষারক) রুসিয়া ও আমেরিকা দেশ হইতে

আনীত হয়। তথায় উদ্ভিজ্জভস্ম জলে সিদ্ধ করিয়া ইহা প্রস্তুত করে। ইহা হইতে বিশুদ্ধ ক্ষারক প্রস্তুত হয়।

২। যবক্ষার বা যাবক্ষারিকাম্লজ ক্ষারক (যাবক্ষারিকাম্ল ও ক্ষারক)—, ভারতবর্ষ ও অন্যান্য গ্রীষ্মপ্রধান দেশে মৃত্তিকার উপরিভাগে পাওয়া যায়। ইহা দ্বারা বারুদ প্রস্তুত হইয়া থাকে। বারুদ যবক্ষার, কয়লা ও গন্ধক এই তিনটী পদার্থের মিশ্রণভিন্ন আর কিছুই নহে।

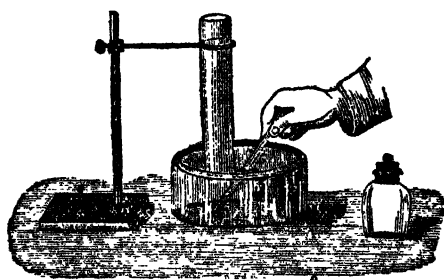
৩। হারিতকিকাম্লজ ক্ষারক (হরিতক, ক্ষারক ও অম্লজনক)—, ইহা হইতে অম্লজনক প্রস্তুত করে।

লবণক।

(সা চিহ্ন—ল ও পা. গুরুত্ব—২৩)

লবণকও অসংযুক্ত অবস্থায় স্বভাবে প্রাপ্ত হওয়া যায় না। ইহা সামান্য লবণের একটী উপাদান বলিয়া ইহার নাম লবণক হইয়াছে।

লবণক কোমল শুভ্রবর্ণ ধাতুবিশেষ। ইহা জলের উপর নিক্ষিপ্ত হইলে জলকে বিশ্লিষ্ট করিয়া

লবণক অবাম্লজনামক ক্ষারধর্ম্মাক্রান্ত পদার্থ উৎপন্ন করে ও অজ্জনক বিমুক্ত হয়। কিন্তু, এই সংযোগকালে অধিক তাপ উদ্ভূত না হওয়ায় বিমুক্ত অজ্জনক দগ্ধ হয় না। পরন্তু, কৌশলক্রমে তাহা সংগ্রহ করিতে পারা যায়। লবণক জল অপেক্ষা লঘূ, এই নিমিত্ত তদুপরি ভাসমান হয়। বায়ুতে রাখিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া অম্লজ লবণক উৎপন্ন করে। এই কারণবশতঃ ইহাকেও ক্ষারকের ন্যায় নাপথানামক পার্থিব তৈলে ডুবাইয়া রাখিতে হয়। উত্তপ্ত করিলে লবণক ক্ষারকের ন্যায় প্রজ্বলিত হয়। কিন্তু, ইহার আলোক পীতবর্ণ।

(১৬ শ চিত্র।)
(লবণক দ্বারা অজ্জনক সংগ্রহ করিবার প্রণালী।)

লবণকের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি প্রয়োজনীয়।

১। সামান্য লবণ বা হরিতজলবণক,—এইটী সমান অংশ লবণক ধাতু ও হরিতক বায়ুর যৌগিক পদার্থ। ইহা স্বাভাবিক অবস্থায় সমুদ্রজলে ও খনিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। ইহা লবণকের সর্ব্বাপেক্ষা অধিক আবশ্যকীয় যৌগিক; কারণ, ইহা হইতে লবণকের অন্যান্য সমুদায় লবণ প্রস্তুত করা যায়।

২। গ্লবার লবণ বা গান্ধকিকাম্লজ লবণক,—ইহা ঔষধার্থ ও কাচ নির্ম্মাণার্থ ব্যবহৃত হয়। অনেক উৎসজলে ইহা পাওয়া যায়, ও ইহার অবস্থিতিহেতু তাহার জল স্থায়ী কঠিনত্ব প্রাপ্ত হয়। সামান্য লবণ গন্ধকদ্রাবকে দ্রব করিয়া ইহা প্রস্তুত করিতে পারা যায়।

৩। আঙ্গারকিকাম্লজ লবণক,—ইহা লবণক ও আঙ্গারকিকাম্ল বায়ুর যোগে উৎপন্ন হইয়াছে। সাবান ও কাচ নির্ম্মাণার্থ ইংলণ্ডে ইহা বহু পরিমাণে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৪। যাবক্ষারিকাম্লজ লবণক,—ইহা লবণক ও যাবক্ষারিকাম্লের সংযোগে উৎপন্ন। পেরু ও

চিলি দেশে ইহা স্বভাবতঃ পাওয়া যায় ও ভূমিতে সার দিবার নিমিত্ত তথা হইতে প্রচুর পরিমাণে আনীত হয়। যবক্ষারপ্রস্তুতার্থেও ইহা অনেক ব্যবহৃত হয়।

সাবান। তৈল অথবা বসা কোন ক্ষার পদার্থের সহিত একত্র করিয়া উত্তপ্ত করিলে সাবান প্রস্তুত হয়। লবণক অবাম্লজসংযোগে যে সাবান প্রস্তুত হয়, তাহা কঠিন ও ক্ষারক অবাম্লজ সংযুক্ত সাবান কোমল হয়।

চূর্ণক।

(সাং চিহ্ন—চূ ও পা. গুরুত্ব—৪০)

চূর্ণক স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। কিন্তু, সংযুক্ত অবস্থায় ইহা বহুল পরিমাণে বিদ্যমান আছে। চূর্ণ, মার্ব্বলপ্রস্তর, অস্থিভস্ম, গান্ধকিকাম্লজ চূর্ণক এই সমুদায় চূর্ণকের যৌগিক পদার্থ। চূর্ণক লঘু, ঈষৎ পীতবর্ণ ধাতু। বায়ুতে রাখিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয়। বায়ুতে উত্তপ্ত করিলে উজ্জ্বল আলোক

বিনির্গত করিয়া জ্বলিতে থাকে ও একাম্লজচূর্ণক অর্থাৎ চূর্ণ উৎপন্ন করে।

চূর্ণকের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি প্রয়োজনীয়।

১। চূর্ণ বা একাম্লজ চূর্ণক।—এক অংশ চূর্ণক ও একাংশ অম্লজনক সংযুক্ত হইয়া চূর্ণ উৎপন্ন হয়। সাধারণতঃ, চূর্ণ-প্রস্তর, ঝিনুক, শামুক বা শঙ্খপ্রভৃতি পোড়াইয়া চূর্ণ প্রস্তুত করে। এই চূর্ণ জলসংযোগে অবাম্লজ চূর্ণকরূপে পরিবর্ত্তিত হয়। গৃহাদি নির্ম্মাণার্থে যে চূর্ণ ব্যবহৃত হয়, তাহা এই অবাম্লজচূর্ণক। কৃষিকার্য্যে ও জলাশয়াদির জল পরিষ্কারার্থেও চূর্ণ ব্যবহৃত হয়।

২। আঙ্গারকিকাম্লজ চূর্ণক,—(আঙ্গারকিকাম্ল ও চূর্ণ) চাখড়ি, চূর্ণ-প্রস্তর, মার্ব্বল প্রস্তর, প্রবাল, কড়ি, শঙ্খ, শম্বুক ঝিনুকপ্রভৃতি আঙ্গারকিকাম্লজ চূর্ণক বই আর কিছুই নহে। ইহারা চূর্ণ ও আঙ্গারকিকাম্ল বায়ুর সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে। ইহাদিগকে দগ্ধ করিলে আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু বহির্গত হইয়া যায়, ও বিশুদ্ধ চূর্ণ অবশিষ্ট থাকে। এই নিমিত্ত, ইহাদিগের মধ্যে অনেকটাকে পোড়াইয়া সচরাচর চূর্ণ প্রস্তুত করে।

৩। হরিতজ চূর্ণক বা বর্ণনাশক চূর্ণ,—অবাম্লজ চূর্ণকের উপর হরিতক বায়ুর কার্য্যদ্বারা এই পদার্থটী উৎপন্ন হয়। ইহাদ্বারা বস্ত্রাদির বর্ণবিনাশ করিতে পারা যায়। কোন পাত্রে কিঞ্চিৎ হরিতজ চূর্ণ স্থাপন করিয়া তন্মধ্যে কিয়ৎপরিমাণ অম্লমিশ্রিত জল ঢালিয়া দিয়া তাহাতে বস্ত্র ধৌত করিলেই তাহার বর্ণনাশ হইয়া সাদা হইয়া যায়। এই প্রয়োজনার্থ হরিতজ চূর্ণ প্রচূর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

পঙ্কজনক।

(সাং চিহ্ন—প ও পা. গুরুত্ব—২৭.৪)

ইহা পঙ্কের একটী উপাদন বলিয়া ইহার নাম পঙ্কজনক হইয়াছে। ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় স্বভাবে পাওয়া যায় না। ইহা দেখিতে রৌপ্যের ন্যায় শুভ্রবর্ণ। ইহা বায়ুতে দগ্ধ করিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া একাম্লজ পঙ্কজনক উৎপন্ন করে। পঙ্ক হইতে পঙ্কজনক সংগ্রহ করিবার প্রণালী অতি সুকঠিন। নতুবা, এই ধাতু

আমাদের অনেক প্রয়োজনে ব্যবহার করা যাইতে পারিত।

পঙ্কজনকের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি আবশ্যকীয়।

১। স্ফটিক বা ফটকিরী—ইহা পঙ্কজনক, ক্ষারক, গন্ধকদ্রাবক ও জলসংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে। ফটকিরীতে পঙ্কজনক আছে বলিয়া পঙ্কজনকের আর একটী নাম স্ফটিক।

২। পঙ্ক বা কর্দ্দম—ইহা একটী সৈকতকিকাম্লজ পঙ্কজনক অর্থাৎ পঙ্কজনক ও সৈকতকিকাম্লের যৌগিক পদার্থ। চিনার বাসন একপ্রকার কর্দ্দমদ্বারা নির্ম্মিত। কাচ সৈকতকিকাম্লজ পঙ্কজনক বা চূর্ণক ও সৈকতকিকাম্লজ ক্ষারক বা লবণকসংযোগে উৎপন্ন হয়।

সুবঙ্গ বা কঠিনীজনক।

(সাং চিহ্ন—সু ও পা. গুরুত্ব—২৪)

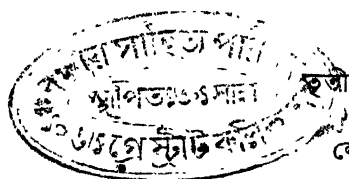
সুবঙ্গ কোমল রৌপ্যের ন্যায় শুভ্রবর্ণ ধাতুবিশেষ। ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় স্বভাবে পাওয়া যায় না। সমুদ্রজলে, কোন কোন উৎসজলে ও একপ্রকার চূর্ণ-প্রস্তরে সংযুক্ত অবস্থায় প্রচুর

পরিমাণে দৃষ্ট হয়। ইহার তার ও ফিতাপ্রভৃতি প্রস্তুত করিতে পারা যায়। বায়ুতে উত্তপ্ত করিলে ইহা সূর্য্যালোকসদৃশ কিরণ বিকাশ করিয়া জ্বলিতে থাকে, ও অম্লজ সুবঙ্গনামক পদার্থ উৎপন্ন করে। শুষ্ক বায়ুতে রাখিলে ইহা মলিন হয় না। ইহা গন্ধক ও লবণদ্রাবকে সহজে দ্রবীভূত হয়।

সুবঙ্গের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি প্রয়োজনীয়।

১। একাম্লজ সুবঙ্গ,—সমান অংশ অম্লজনক ও সুবঙ্গ একত্র সংযুক্ত হইয়া এই পদার্থটী উৎপন্ন করে। ইহা কোমল শুভ্রবর্ণ চূর্ণ। সুবঙ্গ বায়ুতে কিংবা অম্লজনকে দগ্ধ হইবার সময় ইহা উৎপন্ন হয়। ইহা ঔষধার্থে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

২। গান্ধকিকাম্লজসুবঙ্গ,—গন্ধকদ্রাবকে একাম্লজ সুবঙ্গ-দ্রব করিলে ইহা উৎপন্ন হয়। কোন কোন উৎসজলে ইহা স্বভাবতঃ পাওয়া যায়।

———

লৌহ।

(সাং চিহ্ন—লৌ ও পা. গুরুত্ব—৫৬)

লৌহ অসংযুক্ত অবস্থায় স্বভাবে পাওয়া যায় না। কিন্তু বিমিশ্র অবস্থায় পৃথিবীর অনেক স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে। লৌহ আমাদের অনেক প্রয়োজনে আইসে। ইহা না হইলে অস্ত্র, শস্ত্র, কল. রেলের গাড়ীপ্রভৃতি আমাদের নিতান্ত আবশ্যকীয় দ্রব্য সকল প্রস্তুত হইতে পারিত না।

লৌহসংযুক্ত আকরিক পদার্থসকলকে অঙ্গারের সহিত দগ্ধ করিয়া বিশুদ্ধ লৌহ প্রস্তুত করে।

সাধারণতঃ, পেটালৌহ ঢালালৌহ ও ইস্পাত এই তিন প্রকার লৌহ বাণিজ্য ও শিল্পকার্য্যে ব্যবহৃত হয়। পেটালৌহ প্রায় বিশুদ্ধ। ইহা পিটিয়া যাহা ইচ্ছা প্রস্তুত করিতে পারা যায়, ভাঙ্গিয়া যায় না; এই নিমিত্ত, ইহাকে পেটা লৌহ বলে। এ-প্রকার লৌহের একটী গুণ এই যে, ইহার দুই খণ্ডকে উত্তপ্ত করতঃ একত্র করিয়া পিটিলে সংযুক্ত হইয়া যায়।

লৌহ, অঙ্গারক ও সৈকতক এই তিনটী পদার্থ সংযুক্ত হইয়া ঢালা লৌহ প্রস্তুত হয়। এপ্রকার লৌহকে উত্তাপদ্বারা গলাইয়া ছাঁচে ঢালিয়া ইচ্ছামত দ্রব্যাদি প্রস্তুত করিতে পারা যায়। এই জন্য ইহার নাম ঢালা লৌহ হইয়াছে। ইহা সহজে ভাঙ্গিয়া যায়। পেটা লৌহের মত আঘাত সহ্য করিতে পারে না।

ইস্পাত ও লৌহ, অঙ্গারক ও সৈকতক মিশ্র পদার্থ; কিন্তু, ইহাতে অঙ্গারের অংশ ঢালা লৌহ হইতে অল্প। ঢালা লৌহ হইতে অঙ্গারের অংশ কমাইয়া অথবা পিটা লৌহে অঙ্গারক যুক্ত করিয়া ইস্পাত প্রস্তুত করা যায়। ইহা অত্যন্ত কঠিন ও টানসহ। ইহা দ্বারা ছুরী, কাঁচি, তরবারপ্রভৃতি অস্ত্রাদি নির্ম্মিত হয়।

লৌহ আর্দ্র বায়ুতে রাখিলে মলিন হইয়া যায়। ইহা জল অপেক্ষা ৭॥০ গুণ ভারী। ইহা এবং ইহার কতকগুলি যৌগিক চৌম্বকধর্ম্মাক্রান্ত। লৌহকে লোহিত তপ্ত করিয়া জলে নিমগ্ন করিলে জলকে বিশ্লিষ্ট করে।

লৌহের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি প্রয়োজনীয়।

১। লৌহিক অম্লজ—লৌহনির্ম্মিত দ্রব্যাদির উপর সাধারণতঃ যে মরিচা পড়ে, তাহা এই পদার্থ। ইহা স্বভাবে পাওয়া যায়।

২। লৌহীয় গান্ধকিকাম্লজ বা হীরাকিস—গন্ধক দ্রাবকে লৌহ দ্রব করিলে অজ্জনক বায়ু বিমুক্ত হয়, ও এই দ্রব্যটী উৎপন্ন হয়। ইহার দ্বারা অনেকপ্রকার কাল রঙ্গ প্রস্তুত হয়। ইহা ইংরাজী কালীর একটী উপাদান।

লোহিতক।

(সাং চিহ্ন—লো ও পা. গুরুত্ব—৫৫)

অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় অম্লজ লোহিতকরূপে এই ধাতু স্বভাবে পাওয়া যায়। এই পদার্থ হইতে অনেক কঠিন উপায়ে বিশুদ্ধ লোহিতক প্রস্তুত করে।

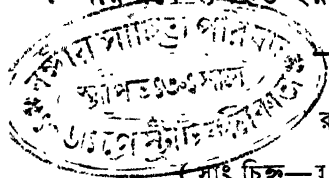
লোহিতক ঈষৎ রক্তাভ শ্বেতবর্ণ কঠিন পদার্থ, ভঙ্গপ্রবণ ও অতিশয় কঠিন। জলের উপর নিক্ষিপ্ত হইলে ক্ষারক ও লবণকের ন্যায় জলকে বিশ্লেষ করে। ইহা জল অপেক্ষা ৮ গুণ ভারী।

বায়ুতে রাখিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয়। তজ্জন্য ইহাকেও নাপথায় ডুবাইয়া রাখিতে হয়।

লোহিতকের নিম্নলিখিত যৌগিকটী প্রয়োজনীয়।

দ্ব্যম্লজ লোহিতক,—ইহা স্বভাবে পাওয়া যায়। ইহাকে উত্তপ্ত করিয়া অম্লজনক প্রস্তুত করা যায়। হরিতক বায়ু সংগ্রহার্থে ইহা প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

রসাঞ্জনক।

(সাং চিহ্ন—র ও পা, গুরুত্ব—১২২)

রসাঞ্জনক সংযুক্ত ও অসংযুক্ত এই উভয় অবস্থায়ই স্বভাবে পাওয়া যায়। ইহা নীলাভ ধবলবর্ণ ধাতু, অতিশয় ভঙ্গপ্রবণ, ইহাকে সহজে ভাঙ্গিয়া চূর্ণ প্রস্তুত করিতে পারা যায়। বায়ুতে রাখিলে রসাঞ্জনকের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। কিন্তু, উত্তাপ দ্বারা দ্রব করিয়া বায়ুতে রাখিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয়, ও আর ও উত্তপ্ত করিলে শুভ্রবর্ণ শিখা বিকাশ করিয়া জ্বলিতে থাকে। হরিতক বায়ুর মধ্যে রসাঞ্জনক চূর্ণ নিক্ষেপ

করিলে যে অগ্নিস্ফুলিঙ্গ উত্থিত হয়, হরিতকের সহিত রসাঞ্জনকের রাসায়নিক সংযোগ হইয়া হরিতক রসাঞ্জনক উৎপন্ন হওয়াই তাহার কারণ। অন্যান্য ধাতুর সহিত মিশ্রিত অবস্থায় শিল্পকার্য্যে অনেক রসাঞ্জনক ব্যবহৃত হয়। সীসক ও এই ধাতু মিশ্রিত করিয়া ছাপার অক্ষর প্রস্তুত করে।

দস্তা।

(সাং চিহ্ন—দ ও পা. গুরুত্ব—৬৫)

অসংযুক্ত দস্তা স্বভাবে পাওয়া যায় না। গন্ধক, অম্লজনক অথবা আঙ্গারকিকাম্ল বায়ুর সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া গিয়া থাকে।

দস্তা নীলাভ শ্বেতবর্ণ ধাতু, অতিশয় ভঙ্গপ্রবণ, বায়ুতে রাখিলে ইহা মলিন হয় না। এই নিমিত্ত, লৌহনির্ম্মিত দ্রব্যাদি আবৃত করিবার জন্য (কলাই-করা) ইহা অনেক ব্যবহৃত হয়। বায়ুতে অত্যন্ত অধিক উত্তপ্ত করিলে দস্তা জ্বলিতে থাকে, ও অম্লজ দস্তা উৎপন্ন হয়। দস্তা জল অপেক্ষা প্রায় ৭ গুণভারী।

অনেক মিশ্রধাতু প্রস্তুত করণার্থে দস্তা ব্যবহৃত হয়। ২ভাগ তাম্র ও ১ভাগ দস্তা মিশ্রিত করিলে পিত্তল উৎপন্ন হয়। তাম্র, নিকেল ও দস্তা এই তিন ধাতুর মিশ্রণে জর্ম্মণ সিলবারনামক শুভ্রবর্ণ একটী মিশ্রধাতু উৎপন্ন হয়।

সমুদায় দ্রাবকে দস্তা দ্রব হয়। গন্ধকদ্রাবকে দস্তা দ্রব করিলে গান্ধকিকাম্লজ দস্তা পাওয়া যায়, ও অজনক বায়ু বিমুক্ত হয়। লবণদ্রাবকে দ্রব করিলে হারিতকিকাম্লজ দস্তা উৎপন্ন হয়।

রঙ্গ বা রাং।

(সাং চিহ্ন—রাং ও পা· গুরুত্ব—১১৮)

বিশুদ্ধ রাং স্বভাবে প্রাপ্ত হওয়া যায় না। সাধারণতঃ দ্ব্যম্লজ রাং নামক রাং ও অম্লজনকের একটী যৌগিক পদার্থ হইতে বিশুদ্ধ রাং প্রস্তুত হইয়া থাকে।

রাং দেখিতে রৌপ্যবৎ শুভ্র, কোমল, তান্তব ও ঘাতসহ। বায়ুতে রাখিলে মলিন হয় না। কিন্তু, অধিক উত্তপ্ত করিলে প্রজ্বলিত হয়, ও অম্লজনকের

সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লজ রাং উৎপন্ন করে। লৌহনির্ম্মিত দ্রব্যাদি রক্ষণার্থে যেরূপ তাহাদের উপর দস্তার কলাই করে, রাং দ্বারাও সেইরূপ করা যায়। রাং দ্রবীভূত করিয়া তন্মধ্যে লৌহের পাত নিমজ্জিত করিলে তাহা রাংদ্বারা আবৃত হয়, ও তাহাতে মরিচা ধরে না। এই প্রকার পাতদ্বারা টিনের পেটরা বাক্স প্রভৃতি প্রস্তুত হয়। রাং লবণদ্রাবক ও যবক্ষারদ্রাবকে দ্রব হয়। ইহা জল অপেক্ষা ৭ গুণ ভারী।

সীসক।

(সাং চিহ্ন—সী ও পা. গুরুত্ব—২০৭)

সীসক অসংযুক্ত অবস্থায় প্রাপ্ত হওয়া যায় না। গন্ধজ সীসক নামক গন্ধক ও সীসকের এক প্রকার যৌগিক পদার্থ হইতে বিশুদ্ধ সীসক প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সীসক নীলাভ শ্বেতবর্ণ ধাতু। এত কোমল যে নখদ্বারা অঙ্কিত করিতে পারা যায়। ইহাকে পিটিয়া তার ও পাত উভয়ই প্রস্তুত করা যায়।

শুষ্ক বায়ুতে রাখিলে সীসক মলিন হয়-না। ইহা-দ্বারা গেস্ ও জলের নল প্রস্তুত করে, ও গৃহাদির ছাদ আচ্ছাদিত করিবার নিমিত্তও ইহা ব্যবহৃত হয়। বন্দুকের গুলি সীসদ্বারা প্রস্তুত হইয়া থাকে। সীসক জল অপেক্ষা ১১ গুণ ভারী।

সীসকের অনেকগুলি আবশ্যকীয় যৌগিক পদার্থ আছে।

১। আঙ্গারকিকাম্লজ সীসক বা সফেদা—ইহা খনিতে পাওয়া যায় ও রঙ্গের জন্য ব্যবহৃত হয়।

২। একাম্লজ সীসক—বায়ুতে সীসক উত্তপ্ত করিলে এই পদার্থটী উৎপন্ন হয়! ইহা পীতবর্ণ, ইহাও রঙ্গে ব্যবহৃত হয়।

৩। রক্ত অম্লজসীসক—ইহা একাম্লজ ও দ্ব্যম্লজ সীসক সংযুক্ত হইয়া উৎপন্ন হয়। ইহার বর্ণ রক্ত। ইহা রঞ্জন কার্য্যে ব্যবহৃত হয়।

৪। শির্কাম্লজ সীসক—ইহা শির্কাম্লজ ও সীসক সংযুক্ত যৌগিক পদার্থ। ইহা ঔষধার্থে ব্যবহৃত হয়।

তাম্র।

(সাং চিহ্ন—তা ও পা. গুরুত্ব—৬.৩৫)

অসংযুক্ত তাম্র স্বভাবে কখন কখন পাওয়া যায়। কিন্তু, সাধারণতঃ গন্ধক আঙ্গারকিকাম্ল ও অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায়ই দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই সমস্ত সংযুক্ত পদার্থ হইতেই লোকে বিশুদ্ধ তাম্র প্রস্তুত করে।

তাম্র রক্তবর্ণ, অতিশয় নমনশীল, ঘাতসহ ও তান্তব। বায়ুতে রাখিলে ইহা মলিন হয় না; কিন্তু, লোহিত তপ্ত করিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া অম্লজ তাম্র উৎপন্ন করে। ইহা জল অপেক্ষা প্রায় ৯ গুণ ভারী। ইহা গন্ধক-দ্রাবক, লবণ দ্রাবক ও যবক্ষার দ্রাবকে দ্রব হয়। তাম্র গন্ধকদ্রাবকে দ্রব করিলে গান্ধকিকাম্লজ তাম্র অর্থাৎ তুঁতে নামক নীলবর্ণ পদার্থ উৎপন্ন হয়।

তাম্রকে অন্যান্য ধাতুর সহিত মিশ্রিত করিয়া অনেকগুলি প্রয়োজনীয় মিশ্রধাতু প্রস্তুত হইয়া থাকে। তন্মধ্যে পিত্তল (তাম্র ও দস্তা), কাঁশা (তাম্র ও রাং) ও জর্ম্মণ সিলবার (তাম্র,

নিকেল ও দস্তা) এই গুলি প্রধান.। তাম্রের যৌগিকগুলি বিষাক্ত।

পারদ।

(সাং চিহ্ন—পা ও পা. গুরুত্ব—২০০)

বিশুদ্ধ পারদ স্বভাবে পাওয়া যায়। কিন্তু, সচরাচর গন্ধকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় গন্ধজ পারদরূপে আকরে দৃষ্ট হয়। এই গন্ধজ পারদকে দগ্ধ করিয়া বিশুদ্ধ পারদ প্রস্তুত করে।

সমুদায় ধাতুগুলির মধ্যে কেবল পারদ তরলাকার। অত্যন্ত অধিক শৈত্য লাগাইলে ইহা কঠিন আকার প্রাপ্ত হয়। বায়ুতে রাখিলে পারদ মলিন হয় না; কিন্তু উত্তপ্ত করিলে অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হইয়া রক্তবর্ণ একাম্লজ পারদ উৎপন্ন করে। পারদ দেখিতে শুভ্রবর্ণ ও উজ্জ্বল। ইহা অনেক কার্য্যে লাগে। তাপমান ও বায়ুমান যন্ত্র নির্ম্মাণার্থে ও কাচের পৃষ্ঠে লেপন করিয়া দর্পণ প্রস্তুত করণার্থে পারদ ব্যবহৃত হয়। ইহা জল অপেক্ষা ১৩॥০ গুণ ভারী।

পারদ ও তাহার যৌগিকগুলি অত্যন্ত বিষাক্ত; কিন্তু ঔষধার্থে অনেক ব্যবহার করা যায়।

পারদের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি প্রয়োজনীয়।

১। গন্ধজ পারদ বা সিন্দূর—ইহা স্বভাবে পাওয়া যায়, ও ইহা হইতে বিশুদ্ধ পারদ প্রস্তুত করে।

২। একাম্লজ পারদ—পারদ বায়ুতে উত্তপ্ত করিলে এই পদার্থটী উৎপন্ন হয়। ইহা হইতে অম্লজনক বায়ু প্রস্তুত করা যায়।

রৌপ্য।

(সাং চিহ্ন—রৌ ও পা. গুরুত্ব—১০৮)

রৌপ্য সংযুক্ত ও অসংযুক্ত এই উভয় অবস্থায়ই স্বভাবে পাওয়া যায়। মেক্‌সিকো, পেরু প্রভৃতি দেশে রৌপ্যের খনি আছে।

রৌপ্য শুভ্রবর্ণ ও উজ্জ্বল, অতিশয় তান্তব ও ঘাতসহ। ইহাদ্বারা অতি সূক্ষ্ম তার প্রস্তুত করিতে পারা যায়। বায়ুতে রাখিলে রৌপ্য মলিন হয় না; কিন্তু, গন্ধকসংস্পর্শে মলিন হইয়া যায়। গন্ধক ও রৌপ্য সংযুক্ত হইয়া গন্ধজ

রৌপ্য উৎপন্ন হওয়াই এই মলিনতার কারণ। যবক্ষারদ্রাবকে রৌপ্য দ্রব হয়। বিশুদ্ধ রৌপ্য কোমলতা বশতঃ তাহাতে অল্প পরিমাণ তাম্র মিশ্রিত করিয়া লোকে মুদ্রা ও অন্যান্য দ্রব্যাদি প্রস্তুত করিয়া থাকে। ইহাজল অপেক্ষা ১০॥০ গুণ ভারী।

রৌপ্যের নিম্নলিখিত যৌগিকগুলি আবশ্যকীয়।

১। যাবক্ষারিকাম্লজ রৌপ্য—যবক্ষারদ্রাবকে রৌপ্য দ্রব করিলে এই পদার্থটী উৎপন্ন হয়।

২। হরিতজ রৌপ্য—ইহা স্বভাবতঃ পাওয়া যায়। কোন হরিতজ পদার্থ কোন রৌপ্যের যৌগিকের সহিত একত্র করিলে এই পদার্থটী উৎপন্ন হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ। লবণাক্ত জলে কয়েক বিন্দু যাবক্ষারিকাম্লজ রৌপ্যের দ্রাবণ মিশ্রিত করিলে শ্বেতবর্ণ হরিতজ রৌপ্য দেখিতে পাওয়া যায়। কোন জলে লবণ আছে কি না, তাহাও এই পরীক্ষাদ্বারা স্থির করিতে পারা যায়।

স্বর্ণ।

সাং চিহ্ন—স্ব ও পা. গুরুত্ব—১৯৭।

স্বর্ণ স্বভাবতই বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়। কালিফর্ণিয়া, অষ্ট্রেলিয়া, ইউরেল পর্ব্বত ও ভারতবর্ষের কোন কোন স্থানে স্বর্ণের খনি আছে। অনেক নদীর বালুকাতে স্বর্ণ পাওয়া যায়, ও তাহা ধৌত করিয়া স্বর্ণরেণু সংগ্রহ করে।

স্বর্ণ দেখিতে অতি উজ্জ্বল পীতবর্ণ। অত্যন্ত ভারবিশিষ্ট ও সীসকের ন্যায় কোমল। ইহা জল অপেক্ষা ১৯ গুণ ভারী। ইহাদ্বারা অতি সূক্ষ্ম তার ও পাত প্রস্তুত করিতে পারা যায়। ইহা বায়ু অথবা গন্ধকসংস্পর্শে মলিন হয় না। বায়ুতে উত্তপ্ত করিলেও স্বর্ণ অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয় না। ইহা কোন দ্রাবকেই দ্রব হয় না। কিন্তু, লবণদ্রাবক ও যবক্ষারদ্রাবক মিশ্র দ্রাবকরাজ বা মহাদ্রাবকে দ্রব হয়। বিশুদ্ধ স্বর্ণ অতিশয় কোমল। এই নিমিত্ত, মুদ্রা এবং অন্যান্য দ্রব্যাদি প্রস্তুত করিতে হইলে ইহাতে কিঞ্চিৎ তাম্র মিশ্রিত করে।

সিতকাঞ্চন।

(সাং চিহ্ন—সি ও পা. গুরুত্ব—১৯৭.৪)

সিতকাঞ্চন সচরাচর বিশুদ্ধ অবস্থায় ও কখন কখন অন্যান্য কতকগুলি ধাতুর সহিত সংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায়। সাইবিরিয়া ও ব্রাজিল দেশে ইহার খনি আছে। ইহা অতি অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়।

সিতকাঞ্চন সকল ধাতু অপেক্ষা ভারী। দেখিতে উজ্জ্বল ও শ্বেতবর্ণ। অত্যন্ত উত্তাপ লাগাইলেও ইহা বিগলিত হয় না, এবং দ্রাবকরাজ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবকেই ইহা দ্রব হয় না। ইহা জল অপেক্ষা ২১৷৷০ গুণ ভারী।

সমাপ্তঃ;

পরিশিষ্ট।

প্রশ্নমালা।

—++—

প্রথম অধ্যায়।

১। ভৌতিক ও যৌগিক পদার্থের প্রভেদ কি? ইহাদের কতিপয় দৃষ্টান্ত দেও। ভৌতিক পদার্থের বর্ত্তমান সংখ্যা কত? এই সংখ্যা কি চিরকাল স্থির থাকিবে? না পরিবর্ত্তন হইবার সম্ভাবনা? যদি সম্ভাবনা থাকে, তবে তাহার কারণ কি উল্লেখ কর?

২। সংশ্লেষণ ও বিশ্লেষণ কি, দৃষ্টান্তদ্বারা বুঝাইয়া দাও।

৩। দৃষ্টান্তদ্বারা সামান্য মিশ্রণ ও রাসায়নিক প্রভেদ সংযোগের প্রদর্শন কর। রাসায়নিক কার্য্য কাহাকে বলে? দৃষ্টান্ত দাও।

৪। রাসায়নিক সংযোগবিষয়ক নিয়ম কয়-টীর উল্লেখ কর। অম্লজনক ও যবক্ষারজনকের ৫টী যৌগিকের দৃষ্টান্ত. দ্বারা কোন্ নিয়মটীর

সত্যতা প্রমাণিত হয়? যৌগিক পদার্থ সকল কি উপায়ে উৎপন্ন হয়?

৫। "জড় পদার্থ অবিনশ্বর" কি উপায়দ্বারা আমরা ইহা জানিতে পারি? বাতী দগ্ধ হইবার কালে কি তাহার বিনাশ হয়? যদি না হয়, তবে কেন তাহাকে আমরা দেখিতে পাই না? বাতী দগ্ধ হইবার কালে কি কি পদার্থ উৎপন্ন হয়? এই সকল পদার্থ যে উৎপন্ন হয়, তাহার প্রমাণ কি?

৬। পরমাণু কি? পরমাণু ও মৌলিকাণুতে প্রভেদ কি? পারমাণবিক গুরুত্ব কাহাকে বলে? রাসায়নিক সংযোগকালে দ্রব্য সকল কেন তাহাদের পারমাণবিক গুরুত্ব অথবা তাহার কোন্ গুণিতক অনুসারে সংযুক্ত হয় বুঝাইয়া দাও।

৭। রাসায়নিক বর্ণমালা ও রাসায়নিক সমীকরণ কাহাকে বলে? রাসায়নিক সমীকরণের একটী দৃষ্টান্ত দাও, ও তাহা হইতে রাসায়নিক কার্য্যকালে বস্তু সকল যে ধ্বংস হয় না, কেবল রূপান্তরিত হয়, তাহা প্রমাণ কর। চাখড়ি ও জলের সাঙ্কেতিক চিহ্নের উল্লেখ কর।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

১। উপধাতুগুলির নাম কর, ও তাহাদের সাঙ্কেতিক চিহ্ন গুলি লিখ। ইহাদের মধ্যে কোন্ গুলি বায়বীয়, কোন্ গুলি তরল ও কোন গুলি কঠিন উল্লেখ কর।

২। অম্লজনক, অঙ্গজনক ও যবক্ষারজনকের প্রাকৃতিক ও রাসায়নিক গুণ বর্ণনা কর। ইহা-দিগের প্রত্যেককে কি রূপে প্রস্তুত করা যায়? অম্লজনক, অঙ্গজনক ও যবক্ষার-জনক পূর্ণ তিনটী বোতল তোমাকে দেওয়া গেল। এক্ষণ কোন্ বোতলে কি আছে, তাহা তুমি কি রূপে জানিতে পারিবে?

৩। বায়ুমণ্ডল কাহাকে বলে? ইহার উপ-করণগুলির নাম কর। এই উপকরণ গুলি যে বায়ুমণ্ডলে বিদ্যমান আছে তাহার প্রমাণ কি? বায়ুমণ্ডলে এ প্রকার উপকরণ আছে বলিয়া পৃথিবীর কি হিত সাধিত হইতেছে?

৪। জলের রচনা কি রূপ? জল যে দুইটী বায়বীয় পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে, কি

পরীক্ষা দ্বারা তাহা জানা যায়, জলের গুণ বর্ণনা কর। কোমল ও কঠিন জল কাহাকে বলে? কঠিন জল কয় প্রকার?

৫। অম্লজনক ও যবক্ষার জনকঘটিত যৌগিক পদার্থগুলির নাম ও সাঙ্কেতিক চিহ্ন লিখ। যাবক্ষারীয়-অম্লজ ও যাবক্ষারিক-অম্লজ এই দুইটী পদার্থ কি রূপে প্রস্তুত করা যায়। তাহাদের প্রাকৃতিক ও রাসায়নিক ধর্ম্মের উল্লেখ কর।

৬। মৃগশৃঙ্গরস কিরূপে প্রস্তুত করে? ইহার গুণ বর্ণনা কর।

৭। যবক্ষারদ্রাবক কিরূপে প্রস্তুত করে? ইহার গুণ কি কি? যবক্ষারদ্রাবক হইতে যে সমুদায় লবণ উৎপন্ন হয়, তাহাদের সাধারণ নাম কি?

৮। অম্ল, ক্ষার ও লবণে প্রভেদ কি? ইহাদের প্রত্যেকের দৃষ্টান্ত দাও। যাবক্ষারিকাম্ল বা যবক্ষারদ্রাবক প্রস্তুতকালে যে যে পরিবর্ত্তন ঘটে, একটী রাসায়নিক সমীকরণদ্বারা তাহা ব্যক্ত কর।

৯। অঙ্গারকের তিনটী রূপান্তরের নাম কর।

এই তিনটীই যে বিশুদ্ধ অঙ্গারক ভিন্ন আর কিছুই নহে, তাহা আমরা কিরূপে জানিতে পারি? মৃদঙ্গার কি? ইহার রচনা কি রূপ? ইহা কিরূপে উৎপন্ন হইয়াছে।

১০। আঙ্গারকিকাম্ল বায়ু কিরূপে প্রস্তুত করা যায়? ইহার গুণ বর্ণনা কর। ইহা উদ্ভিদ্‌-গণের কি প্রয়োজনে আইসে? আমাদের নিশ্বাসের সময় কোন্ বায়ু নির্গত হয়? তাহার প্রমাণ কি? প্রাণী ও উদ্ভিদ্‌গণের নিশ্বাস প্রশ্বাস দ্বারা আঙ্গা-রিকাম্লবায়ুর কিরূপ হ্রাস বৃদ্ধি হয়, বুঝাও।

১১। একাম্লজ অঙ্গারকের গুণ বর্ণনা কর।

১২। অঙ্গারক ও অজ্জনকের দুইটী যৌগি-কের নাম কর, ও তাহাদের গুণ বর্ণনা কর।

১৩। মৃদঙ্গার বায়ু কাহাকে বলে? ইহার প্রধান উপকরণ কি? ইহা আমাদের কি প্রয়ো-জনে লাগে?

১৪। অগ্নিশিখা কি? কি হইলে অগ্নিশিখা উৎপন্ন হয়? যে শিখার উত্তাপ অত্যন্ত অধিক, তাহার আলোকও কি অধিক হইবে? কি কারণে শিখা উজ্জ্বল হয়? অগ্নিশিখার তিনটী বিভিন্ন

অংশের নাম কর, ও তাহাদের প্রত্যেক অংশে কি কি রাসায়নিক পরিবর্ত্তন ঘটে, উল্লেখ কর।

১৫। কোন বাষ্প প্রজ্বলিত হইবার নিয়ম কি? কোন প্রজ্বলিত গেস্ শিখার উপর এক খানা সূক্ষ্ম লৌহতারজাল ধারণ করিলে কি ঘটনা হয়? তাহার কারণ কি? কোন তত্ত্ব অবলম্বন করিয়া ডেবি তাঁহার নিরাপদ প্রদীপ নির্ম্মাণ করিয়াছেন, উল্লেখ কর? ইহাকে কেন নিরাপদ প্রদীপ বলে? ইহাদ্বারা কিপ্রকারে আপদ নিবারণ হয়।

১৬। অঙ্গারক ও যবক্ষারজনকঘটিত একটী যৌগিক পদার্থের নাম কর। প্রুসীয় অম্ল কাহাকে বলে বল? ও তাহার কি গুণ।

১৭। কোন্ কোন্ পদার্থের সাধারণ নাম লবণজনক? ইহাদিগকে কেন লবণজনক বলে।

১৮। হরিতক বায়ু কিপ্রকারে প্রস্তুত করে? ইহার প্রাকৃতিক ও রাসয়নিক গুণ বর্ণনা কর।

১৯। লবণদ্রাবক কিরূপে প্রস্তুত করে? তাহার গুণ কি কি? দ্রাবকরাজ কাহাকে বলে? ঐ নামের কারণ কি?

২০। পূতিক ও অরুণকের ধর্ম্মগুলির উল্লেখ

কর। অরুণকের অস্তিত্ব কিরূপে জানিতে পারা যায়?

২১। কাচান্তকদ্রাবক বা কাচান্তকজ অজ্জনকের কি বিশেষণ গুণ আছে?

২২। বায়ুতে গন্ধক দগ্ধ করিলে কোন্ দ্রব্যটী উৎপন্ন হয়? উক্ত দ্রব্যের প্রাকৃতিক ও রাসায়নিক ধর্ম্ম গুলির উল্লেখ কর?

২৩। গন্ধক দ্রাবক প্রস্তুত করিবার প্রণালীটী সবিস্তার বর্ণনা কর ও তৎকালে যে পরিবর্ত্তন ঘটে রাসায়নিক সমীকরণ দ্বারা তাহা প্রকাশ কর?

২৪। গন্ধজ অজ্জনক কি রূপে প্রস্তুত করে? তাহার গুণ কি কি?

২৫। সোহাগার উপাদান কি কি?

২৬। কোন্ পদার্থ হইতে প্রস্ফুরক প্রস্তুত করা যায়? প্রস্ফুরক কয় প্রকার? তাহাদের প্রত্যেকের গুণ বর্ণনা কর। প্রস্ফুরক বায়ুতে দগ্ধ করিলে কোন্ দ্রব্যটী উৎপন্ন হয়?

২৭। পীতাশ্মকের গুণ বর্ণনা কর। হরিতালের উপকরণ কি কি?

২৮। ২০ তোলা অম্লজনক প্রস্তুত করিতে

হইলে কত তোলা একাম্লজ পারদের আবশ্যক হইবে?

উত্তর। পাঅ = পা + অ ⎫ এই সমীকরণ হইতে দেখিতে
২১৬ = ২০০ + ১৬ ⎭ পাওয়া যায় যে ২১৬ ভাগ
একাম্লজ পারদ হইতে ১৬ ভাগে অম্লজনক পাওয়া যায়। অতএব ত্রৈরাশিকের নিয়মানুসারে,

$$১৬ : ২০ :: ২১৬ : ক$$

$$ক = \frac{২১৬ \times ২০}{১৬} = ২৭০ \text{ তোলা (উত্তর।)}$$

২৯। ২০০ তোলা অজ্জনক বায়ু প্রস্তুত করিতে হইলে কত তোলা দস্তা আবশ্যক হইবে?

৩০। ৫০০ তোলা লবণ দ্রাবক দ্বারা কত তোলা আঙ্গারিকাম্ল বায়ু প্রস্তুত করা যাইতে পারে

তৃতীয় অধ্যায়।

১। ধাতু ও উপধাতুর মধ্যে প্রভেদ কি? কয়েকটী প্রধান প্রধান ধাতুর নাম কর।

২। জল অপেক্ষা যে দুইটী ধাতু লঘু তাহাদের নাম কর এবং প্রাকৃতিক ও রাসায়নিক ধর্ম্ম

লিখ? তাহাদের প্রধান প্রধান যৌগিক গুলিরও নাম কর। ইহাদিগকে জলে নিক্ষেপ করিলে কি প্রকার ঘটনা হয় ও তদ্দ্বারা কি কি বস্তু উৎপন্ন হয়?

৩। চূর্ণকের গুণ বর্ণনা কর ও তাহার প্রধান প্রধান যৌগিক গুলির নাম কর। বর্ণনাশক চূর্ণক দ্বারা কি রূপে বস্ত্রাদির বর্ণ বিনাশ করা যায়।

৪। কোন্ ধাতু কর্দ্দমের উপাদান, ফটকিরীর উপকরণ কি কি? কাচ কি রূপে উৎপন্ন হয়।

৫। সুবঙ্গের ধর্ম্মগুলির উল্লেখ কর। একাম্লজ সুবঙ্গ কি রূপে উৎপন্ন হয়?

৬। সাধারণতঃ কয় প্রকার লৌহ দেখিতে পাওয়া যায়? ইহাদের প্রত্যেকের রচনা ও ধর্ম্মসমূহের উল্লেখ কর। লৌহের উপর যে মরিচা পড়ে ইহা কি? হীরাকস কি রূপে উৎপন্ন হয়?

৭। লোহিতক ও রসাঞ্জনকের গুণ বর্ণনা কর।

৮। দস্তা ও রাং উহাদের গুণ বর্ণনা কর। পিত্তল ও জর্ম্মন সিল্‌বার কিরূপে প্রস্তুত হয়? কলাই করা কাহাকে বলে?

৯। সীসকের যৌগিক গুলির নাম কর? তাহারা কি প্রয়োজনে আইসে?

১০। তাম্রের ধর্ম্মগুলির উল্লেখ কর। কাঁশার উপাদান কি কি?

১১। কোন্ ধাতুটী তরলাকার? তাহার গুণ বর্ণনা কর ও তাহার যৌগিক গুলির নাম কর।

১২। রৌপ্যের প্রাকৃতিক ও রাসায়নিক ধর্ম্ম কি তাহা লিখ? হরিতজ রৌপ্য কি রূপে উৎপন্ন হয়? কোন জলে লবণ আছে কি না কি রূপ পরীক্ষা দ্বারা তাহা জানিতে পারা যায়। রৌপ্য মুদ্রা কি বিশুদ্ধ?

১৩। স্বর্ণ কোন্ কোন্ দেশে স্বভাবতঃ পাওয়া যায়? স্বর্ণের গুণ বর্ণনা কর।

১৪। কোন্ ধাতুটী সর্ব্বাপেক্ষা ভারী? ইহা এবং স্বর্ণ কোন্ দ্রাবকে দ্রব হয়? ইহার বর্ণ কি রূপ?

১৫। যে সকল ধাতু প্রকৃতিতে অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় তাহাদের নাম কর

কতিপয় আবশ্যকীয় যৌগিক পদার্থের বাঙ্গালা ও ইংরাজী নাম।

বাঙ্গালা নাম।	ইংরাজী নাম
হারিতকিকাম্লজ ক্ষারক	পটেসিয়াম ক্লোরেট
হরিতজ ক্ষারক	পোটেসিয়াম ক্লোরাইড
দ্ব্যম্লজ লোহিতক	মেন্‌গেনিস ডাই অকসাইড
গান্ধকিকাম্ল বা গন্ধক-দ্রাবক বা গান্ধকি-কাম্লজ অম্লজনক	সালফিউরিক এসিড বা হাইড্রোজেন সালফেট
গান্ধকিকাম্লজ দস্তা	জিঙ্ক সালফেট
ক্ষারক অবাম্লজ	পটেসিয়াম হাইড্রকসাইড
লবণক অবাম্লজ	সোডিয়াম হাইড্রকসাইড
পঞ্চাম্লজ প্রস্ফুরক	ফসফরাস পেল্‌ট অকসাইড
একাম্লজ অম্লজনক বা জল	হাইড্রোজেন মন্ অকসাইড বা ওয়াটার
একাম্লজ অঙ্গারক	কার্ব্বন মন অকসাইড
দ্ব্যম্লজ অঙ্গারক বা আঙ্গারকিকাম্ল	কার্ব্বন ডাই অকসাইড বা কার্ব্বণিক এসিড
যবক্ষারীয় অম্লজ	নাইট্রাস অকসাইড

যাবক্ষারিক অম্লজ	নাইট্রিক অকসাইড
যাবক্ষারিকাম্ল বা যবক্ষারদ্রাবক বা যাবক্ষারিকাম্লজ অম্লজনক	নাইটিক এসিড বা হাইড্রোজেন নাইট্রেট
যাবক্ষারিকাম্লজ ক্ষারক বা যবক্ষার বা সোরা	পটেসিয়াম্ নাইট্রেট বা নিটার্ বা সল্টপিটার
পূতি বায়ু বা লঘু-অঙ্গারজ অম্লজনক	মার্স গেস্ বা লাইটকার বা রেটেড্ হাইড্রোজেন
তৈলী বায়ু বা গুরু অঙ্গারক অম্লজনক	ওলিফায়েণ্ট গেস বা হেবি কারবারেটেড্ হাইড্রোজেন
নীলজনক	সাএনোজেন
অব হারিতকিকাম্ল বা লবণদ্রাবক বা হরিতজ অম্লজনক	হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্ বা হাইড্রোজেন্ ক্লোরাইড্
দ্রাবক রাজ	একোয়া রেজিয়া
অব কাচান্তকিকাম্ল	হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্
দ্ব্যম্লজ গন্ধক বা গন্ধকীয়াম্ল	সালফার ডাই অকসাইড্ বা সাল্ফিউ রাস্ এসিড্

গান্ধকিকাম্ল বা গন্ধক-দ্রাবক বা গান্ধকি-কাম্লজ অজনক	সালফিউরিক্ এসিড্ বা হাইড্রোজেন্ সালফেট্
গন্ধজ অজনক	হাইড্রোজেন্ সালফাইড বা সাল্‌ফাইরেটেড হাই-ড্রোজেন
প্রাস্ফুরকিকাম্লজ বা প্রস্ফুরক দ্রাবক বা প্রাস্ফুরকিকাম্লজ অজনক	ফস্‌ফরিক এসিড বা হাইড্রোজেন ফসফেট্
নিশাদল বা হরিতজ মৃগশৃঙ্গরস	এমোনিয়াম্ ক্লোরাইড্
যাবক্ষারিকাম্লজ মৃগ-শৃঙ্গরস	এমোনিয়াম্ নাইট্রেট্
প্রস্ফুরজ অজনক	হাইড্রোজেন্ ফস্‌ফইড, ফস্‌ফরেটেড হাইড্রোজেন
সামান্য লবণ বা হরিতজ লবণক	কমন্ সল্ট বা সোডিয়াম ক্লোরাইড
গান্ধকিকাম্লজ লবণক	সোডিয়াম সালফেট বা গ্লেবরস সল্ট
আঙ্গারকিকাম্লজলবণক	সোডিয়াম কারবনেট
যাবক্ষারিকাম্লজ লবণক	সোডিয়াম নাইট্রেট

একাম্লজচূর্ণক বা চূর্ণ	কেলসিয়াম্ মন হক্সাইড্ বা লাইম
আঙ্গারকিকাম্লজচূর্ণক	কেলসিয়াম কারবনেট
হরিতজচূর্ণ বা বর্ণনাশক চূর্ণ	ক্লোরাইড অব লাইম্ বা ব্লিচিং পাউডার
স্ফটিক	য়্যালম
সৈকতকিকাম্ল বা দ্ব্যম্লজ সৈকতক	সিলিসিক্ এসিড বা সিলিকন্ ডাই অক্সাইড
সৈকতকিকাম্লজ	সিলিকেট
একাম্লজ সুবঙ্গ	মেগনিসিয়া
গান্ধকিকাম্লজ সুবঙ্গ	মেগনিসিয়াম সালফেট
লৌহীয় গান্ধকিকাম্লজ বা হিরাকস	ফেরাস সালফেট

আঙ্গারকিকাম্লজ সীসক—লেড কারবনেট

একাম্লজ সীসক	লেড মন অকসাইড
দ্ব্যম্লজ সীসক	লেড ডাই অকসাইড
শির্কাম্লজ সীসক	লেড এসিটেট
একাম্লজ পারদ	মারকুরি মন অকসাইড
পারদিক গন্ধজ	মারকুরিক সালফাইড
যাবক্ষারিকাম্লজ রৌপ্য	সিলবার নাইট্রেট
হরিতজ রৌপ্য	সিলবার ক্লোরাইড

নির্ঘণ্ট।

প্রথম অধ্যায়।

উপক্রমণিকা।

দ্বিতীয় অধ্যায়—উপধাতু।

তৃতীয় অধ্যায়—ধাতু।

পরিশিষ্ট।

শুদ্ধিপত্র।

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
১	৩	উক্রমণিকা	উপক্রমণিকা
১	৬	প্রত্যেকই	প্রত্যেকেই যে
২	৩	কোন উপায়েরইদ্বারা	কোন উপায় দ্বারাই
৪	৬	উপায়ের দ্বারা	উপায় দ্বারা
৬	১৫	অম্লজনক ২ভাগ	অম্লজনক ও ২ভাগ
৭	৯	ধর্ম্মের বিনষ্ট	ধর্ম্ম বিনষ্ট
৭	৪	উপাদন	উপাদান
১০	৪	কালে নির্দ্দিষ্টপরিমাণে	কালে দ্রব্য সকল নির্দ্দিস্ট পরিমাণে
১১	২০	অম্লজনকে	অম্লজনক
১২	১৯	মাত্র যে	মাত্র
১৫	১১	পদর্থই	পদার্থ
,,	১২	পদর্থের	পদার্থ
১৬	২	হয় নাই	হইল না
,,	৫	হইয়া	হওত
,,	,,	বাস্প	বাষ্প
,,	,,	আঙ্গারিকাম্ল	অঙ্গারকিকাম্ল
,,	১৩	এবং	বরং
১৮	১০	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
১৮	১৪	অঙ্গারিকাম্লজ্ঞ	আঙ্গার কিকাম্ল
,,	১৬	অঙ্গারককাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
১৯	৫	অঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
২০	১৫	পরম্নাণু	পরমাণু
২১	৫	এক	একক
২৩	১৬	সংষোগ	সংযোগ
২৪	২	হায়	যায়
,,	৫	পরমাণুব	পরমাণুগুলির
২৭	১৯	অম্লনক	অম্লজনক
২৮	৮	অঙ্গারিকাম্ল বায়ু	অঙ্গারকিকাম্ল বায়ু
,,	২০	সুতরাং	এবং
৩২	৪	হরিতকিকাম্লজ	হরিতকিকাম্লজ্ঞ
,,	২০	হরিতকজ	হরিতজ
৩৪	৪	জলে বিদ্যমান	জলে ইহা বিদ্যমান
৩৫	৮	জলিতে	জ্বলিতে
,,	১১	অম্লজনক, অজ্ঞনক	অম্লজনক ও অজ্ঞনক
,,	১৯	গান্ধাকিকাম্লজ	গান্ধকিকাম্লজ
৩৬	৭	অজ্ঞনকের দ্বিগুণ	অজ্ঞনকের আয়তন অম্লজনকের দ্বিগুণ
৩৮	৫	বৃষ্টির	বৃষ্টি
৩৯	৩	যাহা	যাহাতে
,,	৪	আগারিকাম্লজ	অঙ্গারকিকাম্ল

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
৩৯	৬	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
,,	,,	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
,,	৮	আঙ্গারিকাম্লজ	আঙ্গারকিকাম্লজ
,,	১৪	দ্রবণশীল	দ্রাবণশীল
৪২	২	যবক্ষারজনকের	ইহাদের মধ্যে যব-ক্ষার জনকের
,,	৭	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
,,	১৮	করিয়া	করিয়া
৪৩	১	অঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
,,	৪	আঙ্গারিকাম্ল	অঙ্গারকিকাম্ল
,,	১০	আঙ্গারকিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
৪৪	১২	অঙ্গারিকাম্ল	ঐ
,,	১৪	ঐ	ঐ
৪৫	১৪	যবক্ষারাম্ল	যাবক্ষারিকাম্ল
৪৬	১	যবক্ষারক অম্লজ	যাবক্ষারিকাম্লজ
,,	৭	দ্বীপ	দীপ
,,	১৩	থাকে	জ্বলিতে থাকে
৪৭	১৭	প্রবৃষ্ট	প্রবিষ্ট
৪৯	৭	স্বচ্ছ ও তরল	স্বচ্ছ তরল
৫১	৮	লবণ অবম্লজ	লবণক অবাম্লজ
,,	১৬	পা, মো গুরুত্ব	পা গুরুত্ব
৫৫	৬	হইয়া	করিয়া

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
৫৫	১৫	অঙ্গারিকাম্লজ	আঙ্গারকিকাম্লজ
৫৬	৯	প্রবৃষ্ট	প্রবিস্ট
৫৮	১৮	বায়	বায়ু
৫৯	১৫	এ	এই
৬১	৪	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
,,	১৪	জলে	জলে উপুড় করিয়া
৬৮	১২	হইবে	হয় ও তখন
৬৯	১১	হইয়া	হওয়াতে
৭৩	৫	হরিতকজ	হরিতজ
৮১	১	ব্যবহার্য্য	ব্যবহার্য্য
৮৩	১৭	জলে ও	ও জলে
৮৮	৪	প্রস্ফুরকজ	প্রস্ফুরজ
৯১	১০	শুভ্রবর্ণ ও কঠিন	শুভ্রবর্ণ কঠিন
৯৩	১৯	করয়িা	করিয়া
৯৪	৬	লঘ্	লঘু
১০৩	৬	বয়ু	বায়ু
১০৪	১	রাখিলে অম্লজনকের	রাখিলে ইহা অম্লজনকের
১১২	৩	কোমলতা	কোমল
১১৩	৭	করিয়	করিয়া লোকে
১১৫	১৩	প্রভেদ সংযোগের	সংযোগের প্রভেদ
১১৬	১৪	রণমালা	বর্ণমালা

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
১১৮	৬	যবক্ষারীব	যবক্ষারীয়
১১৯	৯	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
১২১	৩	কাচাস্তকজ	কাচস্তম্ভ
,,	১৬	বায়ূতে	বায়ুতে
১২২	১২	আঙ্গারিকাম্ল	আঙ্গারকিকাম্ল
১২৩	৭	চুর্ণক	চূর্ণ
,,	১৮	উহাদের	ইহাদের
১২৫	১৩	পেল্ট	পেন্ট
১২৬	১৭	হাইড্রোক্লোরিক	হাইড্রোক্লোরিক্
১২৭	৫	প্রাস্ফুরকিকাম্লজ	প্রাস্ফুরকিকাম্ল
,,	১৬	আঙ্গারকিকাম্লজ	আঙ্গারকিকাম্লজ